This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

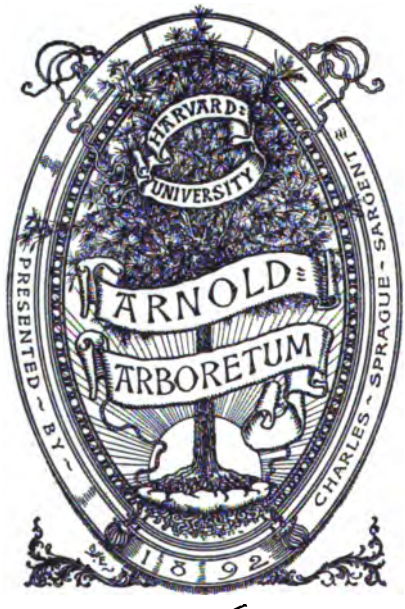
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Tn
B38
b

JP



~~DEPOSITED AT THE HARVARD FOREST 1943~~

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967

ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE
Fondée par M.-C. LECHALAS, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite

LE BOIS

PAR

J. BEAUVERIE
DOCTEUR ÈS SCIENCES,
CHARGÉ D'UN COURS ET DES TRAVAUX PRATIQUES DE BOTANIQUE APPLIQUÉE
A L'UNIVERSITÉ DE LYON,
PRÉPARATEUR DE BOTANIQUE GÉNÉRALE

AVEC UNE PRÉFACE
DE

M. DAUBRÉE
CONSEILLER D'ÉTAT,
DIRECTEUR GÉNÉRAL DES EAUX ET FORÊTS AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE.

Ouvrage orné de 485 figures dont 16 planches hors texte.

FASCICULE II

ÉTUDE SPÉCIALE DES BOIS UTILES ET DES ESSENCES QUI LES PRODUISENT.
BOIS INDIGÈNES ET BOIS EXOTIQUES. — LE LIÈGE.
LA PRODUCTION DU BOIS DANS LE MONDE.
BOIS DES COLONIES FRANÇAISES. — UTILISATION DES BOIS.

PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, ETC.
55, quai des Grands-Augustins

ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS

Directeur : G. LECHALAS, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, quai de la Bourse 13, Rouen.

Volumes grand in-8°, avec de nombreuses figures.

Médaille d'or à l'Exposition universelle de 1889
Exposition de 1900 (Voir pages 3 et 4 de la couverture)

OUVRAGES DE PROFESSEURS A L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES

M. BECHMANN. *Distributions d'eau* et *Assainissement*. 2e édit., 2 vol. à 20 fr..... 40 fr.

M. BRICKA. *Cours de chemins de fer de l'Ecole des ponts et chaussées*. 2 vol., 1343 pages et 464 figures..... 40 fr.

M. COLSON. *Cours d'économie politique* : Tome I, 10 fr. — Tome II..... 10 fr.

M. L. DURAND-CLAYE. *Chimie appliquée à l'art de l'ingénieur*, en collaboration avec *MM. Derôme* et *Féret*, 2e édit. considérablement augmentée, 15 fr. — *Cours de routes de l'Ecole des ponts et chaussées*, 606 pages et 234 figures, 2e édit., 20 fr. — *Lever des plans et nivellement*, en collaboration avec *MM. Pelletan* et *Lallemand*. 1 vol., 703 pages et 280 figures (cours des Ecoles des ponts et chaussées et des mines, etc.)..... 25 fr.

M. FLAMANT. *Mécanique générale* (*Cours de l'Ecole centrale*), 1 vol. de 544 pages, avec 203 figures, 20 fr. — *Stabilité des constructions et résistance des matériaux*. 2e édit., 670 pages, avec 270 figures, 25 fr. — *Hydraulique (Cours de l'Ecole des ponts et chaussées)*, 1 vol., 2e éd. considérablement augmentée (Prix Montyon de mécanique) ; XXX, 685 pages avec 130 figures..... 25 fr.

M. GABIEL. *Traité de physique*. 2 vol., 448 figures..... 20 fr.

M. HIRSCH. *Cours de machines à vapeur et locomotives*. 1 vol. 510 pages, 314 fig... 18 fr.

M. F. LAROCHE. *Travaux maritimes*. 1 vol. de 490 pages, avec 116 figures et un atlas de 46 grandes planches, 40 fr. — *Ports maritimes*. 2 vol. de 1006 pages, avec 524 figures et 2 atlas de 37 planches, double in-4° (*Cours de l'Ecole des ponts et chaussées*)..... 50 fr.

M. F. B. DE MAS, Inspecteur général des ponts et chaussées. *Rivières à courant libre*, 1 vol. avec 97 figures ou planches, 17 fr. 50. — *Rivières canalisées*. 1 vol. avec 176 figures ou planches, 17 fr. 50. — *Canaux*, 1 vol. avec 190 figures ou planches..... 17 fr. 50

M. NIVOIT, Inspecteur général des mines : *Cours de géologie*, 2e édition, 1 vol. avec carte géologique de la France ; 615 pages, 429 fig. et un tableau des formations géologiques de 7 pages..... 20 fr.

M. M. D'OCAGNE. *Géométrie descriptive et Géométrie infinitésimale* (cours de l'Ecole des ponts et chaussées), 1 vol., 340 fig. ..... 12 fr.

M. DE PRÉAUDEAU, Inspect. général des P.-et-Ch., prof. à l'Ecole nat. *Procédés généraux de construction. Travaux d'art*. Tome I, avec 508 fig. 20 fr. Tome II, avec 389 fig. 20 fr.

M. J. RÉSAL. *Traité des Ponts en maçonnerie*, en collaboration avec *M. Degrand*. 2 vol., avec 600 figures, 40 fr. — *Traité des Ponts métalliques* 2 vol., avec 500 figures, 40 fr. — *Constructions métalliques, élasticité et résistance des matériaux : fonte, fer et acier*. 1 vol. de 652 pages, avec 203 figures, 20 fr. — Le 1er volume des *Ponts métalliques* est à sa seconde édition (revue, corrigée et très augmentée) — *Cours de ponts*, professé à l'Ecole des ponts et chaussées, 1 vol. de 410 pages, avec 284 figures (*Etudes générales et ponts en maçonnerie*), 14 fr. — *Cours de Résistance des matériaux* (Ecole des ponts et chaussées), 120 figures, 16 fr. — *Cours de stabilité des constructions*, 240 figures, 20 fr. — *Poussée des terres et stabilité des murs de soutènement*..... 10 fr.

OUVRAGES DE PROFESSEURS A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

M. DEHARME. *Chemins de fer. Superstructure* ; première partie du cours de chemins de fer de l'Ecole centrale. 1 vol. de 696 pages, avec 310 figures et 1 atlas de 73 grandes planches in-4° doubles (voir *Encyclopédie industrielle* pour la suite de ce cours). 50 fr.
On vend séparément : *Texte*, 15 fr.; *Atlas*, 35 fr.

M. DENFER. *Architecture et constructions civiles*. Cours d'architecture de l'Ecole centrale : *Maçonnerie*. 2 vol., avec 794 figures, 40 fr. — *Charpente en bois et menuiserie*. 1 vol., avec 680 figures, 25 fr. — *Couverture des édifices* 1 vol., avec 423 figures, 20 fr. — *Charpenterie métallique, menuiserie en fer et serrurerie* 2 vol., avec 1.050 figures, 40 fr. — *Fumisterie* (*Chauffage et ventilation*). 1 vol. de 726 pages, avec 731 figures (numérotées de 1 à 375, l'auteur affectant chaque groupe de figures d'un numéro seulement). 25 fr.
Plomberie : Eau ; Assainissement ; Gaz, 1 vol. de 568 p. avec 391 fig..... 20 fr.

M. DORION. *Cours d'Exploitation des mines*. 1 vol. de 692 pages, avec 1.100 figures. 25 fr.

M. MONNIER. *Electricité industrielle*, cours professé à l'Ecole centrale, 2e édition considérablement augmentée, 1 vol. de 826 pages ; 404 très belles figures de l'auteur.... 25 fr.

M. Mcl PELLETIER. *Droit industriel*, cours professé à l'Ecole centrale. 1 vol..... 15 fr.

MM. E. ROUCHÉ et BRISSE, anciens professeurs de géométrie descriptive à l'Ecole centr
Coupe des pierres. 1 vol. et un grand atlas (avec de nombreux exemples)..... 20

OUVRAGES D'UN PROFESSEUR AU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIE

M. E. ROUCHÉ, membre de l'Institut. *Eléments de statique graphique*. 1 vol..... 12 fr.

MM. ROUCHÉ et Lucien LÉVY. *Calcul infinitésimal*, 2 vol. de 557 et 829 p. (*Enc. indust.*) 15

(*Voir la suite ci-après*)

LE BOIS

FASCICULE II

ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE
Fondée par M.-C. LECHALAS, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite

LE BOIS

PAR

J. BEAUVERIE
DOCTEUR ÈS SCIENCES,
CHARGÉ D'UN COURS ET DES TRAVAUX PRATIQUES DE BOTANIQUE APPLIQUÉE
A L'UNIVERSITÉ DE LYON,
PRÉPARATEUR DE BOTANIQUE GÉNÉRALE

AVEC UNE PRÉFACE
DE

M. DAUBRÉE
CONSEILLER D'ÉTAT,
DIRECTEUR GÉNÉRAL DES EAUX ET FORÊTS AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE.

Ouvrage orné de 485 figures dont 16 planches hors texte.

FASCICULE II

ÉTUDE SPÉCIALE DES BOIS UTILES ET DES ESSENCES QUI LES PRODUISENT.
BOIS INDIGÈNES ET BOIS EXOTIQUES. — LE LIÈGE.
LA PRODUCTION DU BOIS DANS LE MONDE.
BOIS DES COLONIES FRANÇAISES. — UTILISATION DES BOIS.

PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, ETC.
55, quai des Grands-Augustins

1905
TOUS DROITS RÉSERVÉS

mois, on porte la solution à l'ébullition, pour coaguler et éliminer les substances organiques provenant des bois traités.

Pour opérer la sénilisation, on emploie un courant électrique continu de 110 volts; on a soin de faire passer la moitié de la quantité de chevaux électriques, nécessaires à l'opération, de haut en bas et l'autre moitié de bas en haut. La durée du traitement varie avec la nature, l'épaisseur et l'humidité du bois; elle est proportionnelle à la résistance électrique du bois; elle est d'autant plus courte que les bois sont de coupe plus récente. On admet qu'il faut faire passer environ 4.500 watts-heures par mètre cube de bois, ce qui donne à l'opération une durée de sept à quatorze heures.

Sous l'action combinée des courants et de la solution chaude, la sève exosmose vers l'électrode supérieure ; les substances albuminoïdes du bois sont coagulées, les sels du bois sont réduits et l'antiseptisent, tandis que la magnésie opère une sorte de mordançage du ligneux.

Après le traitement, les bois sont séchés par exposition aux courants d'air sous un hangar, ou bien à l'étuve vers 40°.

On assure que, par ce procédé, certaines essences très difficiles à injecter, comme le pin maritime, peuvent être rapidement préparées. Il est économique par suite de la conservation parfaite de la solution magnésienne qui peut resservir indéfiniment, pourvu qu'on la maintienne au titre de 20 pour 100 et qu'on la purifie de temps à autre des matières organiques qu'elle contient, en l'amenant à l'ébullition. Ce procédé a encore l'avantage de durcir les bois tendres et de les rendre, par suite, utilisables pour la tabletterie ; il augmente leur sonorité, ce qui les rend propres à la confection des tables d'harmonie et des instruments de musique. Nous verrons plus loin l'application de cette méthode à l'ignifugation des bois.

Citons encore, dans cet ordre d'idées, le *procédé de Guidi* (1).

Ce procédé consiste à soumettre le bois vert à l'action de courants alternatifs de 25 à 100 volts, à une température de 35° C., les piles de bois étant enveloppées d'une sorte de

(1) Procédé de séchage, ignifugation, imputrescibilité des bois verts par le courant alternatif, par Guidi, Br. fr. 317.530, 4 janvier, 26 mai, 10 septembre 1902.

matelas de matières spongieuses maintenues dans des toiles métalliques sur lesquelles on fait couler un liquide tel que des solutions de silicate, phosphate, sulfate de zinc, etc.

152. Divers emplois des bois préparés. — Les voici résumés :

Traverses de chemins de fer par tous les procédés que nous avons énumérés [pr. Béthell (vase clos), pr. Blythe (vapeur carburée), pr. Rütgers, etc.] ;

Poteaux télégraphiques (pr. Boucherie, Hermann Liebau) ;

Pavés en bois (immersion, vase clos, pr. Blythe) ;

Lames de parquet (pr. Blythe) ;

Bois pour ébénisterie (id.) ;

Piquets, échalas, clôture (immersion, vase clos, pr. Blythe) ;

Pilotis et grosses poutres (vase clos, pr. Blythe) ;

Les Ponts et chaussées ont reconnu l'efficacité du procédé Blythe (vapeur carburée) pour le traitement des pilotis de forte taille et grosses poutres de fraîche coupe pour les travaux des ports, docks, estacades et nouveaux quais de Bordeaux. Avec le système ancien de créosotage (vase clos), il fallait que le bois attendît au moins six mois avant que l'injection pût être effectuée, et encore la pénétration au cœur ne se produisait-elle pas.

L'injection des bois a encore été appliquée à la conservation des tuyaux en bois de pin maritime, dits *tuyaux flamands*, qui servent à la protection des câbles électriques, des conduits d'eau, de gaz et de vapeur, ainsi que pour l'arrosage des arbres, etc.

L'injection de ces objets permet d'en obtenir une durée qui peut aller jusqu'à 20 et 25 ans, dans les cas mêmes où ils se trouvent le plus exposés aux agents d'altération.

153. Quantités de bois injecté utilisées actuellement en France. — Nous mentionnerons, ici, d'après l'étude de M. Besson, la quantité de traverses de chemins de fer et de poteaux télégraphiques et téléphoniques injectés en France. Il ne sera pas tenu compte des autres applications du bois injecté, dont l'évaluation serait fort difficile.

En 1899, d'après les renseignements publiés par le Ministère du Commerce, nous voyons que le chiffre total des marchés

passés par l'administration des postes et télégraphes pour les poteaux en bois injecté, s'est élevé à la somme de 2.982.715 francs.

En ce qui concerne les traverses de chemins de fer, nous trouvons dans l'intéressant article publié par M. Couard, ingénieur du service des approvisionnements de la Compagnie du chemin de fer P.-L.-M., dans la *Revue générale des chemins de fer* de décembre 1891, que le nombre des traverses remplacées, en 1890, par les grands réseaux français des chemins de fer, a été le suivant :

Ouest	242.059
Nord	279.714
Orléans	401.369
P.-L.-M.	715.462
Midi	287.620
Total. . . .	1.926.224

Les chiffres relatifs à l'Est et à l'Etat ne sont pas donnés, mais on peut les estimer à 500.000 traverses environ par année pour ces deux réseaux, ce qui, pour l'ensemble des chemins de fer français, ferait environ 2.500.000 par année.

Au prix moyen de 5 fr. 50 par traverse, nous arrivons à une dépense annuelle de 13.750.000 francs pour le remplacement seul des traverses des sept grands réseaux de chemins de fer français.

D'après les statistiques des chemins de fer français publiées par le Ministère des Travaux Publics, les dépenses totales des lignes françaises se sont élevées en 1898 à 707.400.000 francs pour 37.255 kilomètres de voies. Si nous comparons ces chiffres avec celui de 13.750.000 francs, trouvé pour la valeur des traverses remplacées annuellement, nous voyons que cette partie de l'entretien représente 1,775 0/0 des dépenses totales et qu'elle s'élève à 370 francs environ par kilomètre et par année.

Dans les chiffres qui précèdent, ne sont pas indiquées les traverses neuves employées pour la construction et qui sont la source d'une dépense d'environ 5 millions de francs par an.

La durée des traverses, injectées par les procédés actuels en France, paraît être d'environ 18 ans pour les traverses en chêne et en hêtre préparées à la créosote, d'environ 12 ans

pour celles en pin des Landes créosoté, et de 8 à 12 ans pour celles en pin des Landes préparées au sulfate de cuivre.

Les quantités de créosote injectées dans les traverses destinées aux principales lignes françaises étaient encore récemment les suivantes :

Chêne, de 5 à 7 kilogrammes par traverse.
Hêtre (Nord), 13 kilogrammes par traverse.
Hêtre (Ouest), de 15 à 16 kilogrammes par traverse.
Hêtre (P.-L.-M.), 16 kilogrammes par traverse.
Hêtre (Est), 24 kilogrammes par traverse.
Pin (Midi), 12 kilogrammes par traverse.
Pin (Orléans), 14 kilogrammes par traverse.
Pin (P.-L.-M), 12 kilogrammes par traverse.

Les Compagnies d'Orléans et du Midi achètent leurs traverses injectées ou les font injecter par des entrepreneurs.

Les Compagnies P.-L.-M. et du Nord achètent une partie de leurs traverses créosotées et injectent elles-mêmes le reste; la Compagnie de l'Est prépare elle-même tous les bois à la créosote, sauf les poteaux télégraphiques qui sont préparés au sulfate de cuivre.

La Compagnie de l'Ouest est dans le même cas; elle a installé à Surdon un atelier d'injection lui permettant de traiter 400.000 traverses par année.

Les chemins de fer de l'État font également eux-mêmes l'injection de leurs traverses, dans leurs ateliers de Saint-Mariens près Bordeaux. Les principales essences employées en France pour les traverses sont tout d'abord le chêne, ensuite vient le hêtre et enfin le pin des Landes. Ce dernier bois forme les quatre cinquièmes des traverses de la Compagnie du Midi qui le fait injecter au sulfate de cuivre.

Le sapin est employé en faible proportion, et enfin, jusqu'en 1885, on trouve trace de l'emploi de châtaignier et de mélèze ; mais, depuis cette époque, les statistiques n'en font plus mention.

En 1883 et 1884, la proportion de ces bois était environ de 3 0/0 du total.

154. Bois incombustible. Ignifugation des bois. — *Généralités.* — La faculté qu'ont les bois de s'enflammer facilement et de brûler en dégageant beaucoup de chaleur,

les rend précieux pour le chauffage, mais elle devient un inconvénient sérieux quand il s'agit de bois mis en œuvre, dans les constructions notamment. Le bois est le meilleur aliment de l'incendie, et cela est une des raisons qui lui font si souvent préférer le fer.

On s'est demandé s'il ne serait pas possible de rendre le bois incombustible, et on a poursuivi l'étude de ce problème avec beaucoup de persévérance. Les résultats obtenus ne sont pas parfaits, néanmoins ils sont capables de rendre de grands services : les bois traités sont toujours susceptibles de prendre feu, mais ils s'enflamment difficilement et brûlent avec peu ou pas de flamme et par suite ne propagent pas l'incendie.

On a émis, au sujet de l'incombustibilité des bois, telle qu'on peut l'effectuer actuellement, des jugements d'une sévérité trop rigoureuse, sans doute, mais fondées néanmoins sur l'observation de faits. MM. Edouard Atkinson et Ch. L. Norton (1) ont fait des expériences sur la combustibilité des bois rendus non inflammables et réfractaires par l'action de substances chimiques. Ils se servaient, pour cela, d'échantillons spécialement préparés dans ce but par les industriels, et qui devaient certainement réaliser les meilleures qualités possibles. Ils constatèrent que les bois traités s'enflamment difficilement, lorsqu'ils sont faiblement exposés à la chaleur et pendant un temps assez court, qu'ils brûlent avec peu de flamme, mais que dans bien des cas ils continuent à brûler, constituant même un bois combustible susceptible de dégager beaucoup de chaleur. La chaleur extérieure détruit le bois traité à peu près aussi vite que le bois non traité.

Les bois ignifugés se travaillent difficilement. « Si c'est une garantie, dit M. Norton en manière de conclusion, d'employer des bois injectés dans les grandes constructions, elle est si faible qu'on se demande s'il convient d'y recourir ».

Disons, cependant, que l'ignifugation des bois rend des services et que des méthodes tout récemment instituées permettent d'en attendre mieux encore.

Les premiers travaux, faits dans le but d'obtenir des bois incombustibles, datent de 1820 : un chimiste bavarois, Fuchs,

(1) *The Engeneering and Mining Journal*. New-York, 1902.

appliqua, à cette date, le silicate de soude, qui venait d'être découvert, pour le traitement préalable du bois destiné à l'édification du théâtre de Munich.

En 1821, Gay-Lussac (1) indiqua les conditions indispensables pour que les matières organiques, en général, les tissus et les bois, en particulier, soient rendus réellement ininflammables :

1° Pendant toute la durée de l'action de la chaleur, les fibres doivent être garanties du contact de l'air qui en déterminerait la combustion ; la présence des borates, silicates, etc., fait acquérir cette propriété aux corps organiques ;

2° Les gaz combustibles, dégagés par l'action de la chaleur, doivent être mélangés, dans une assez forte proportion, avec d'autres gaz difficilement combustibles, de façon que la destruction du corps par la chaleur se réduise à une simple calcination, sans production de flamme. Les sels volatils, ou décomposables par la chaleur, et non combustibles, comme certains sels ammoniacaux, donnent alors d'excellents résultats.

A côté des sels d'ammoniaque et du borax, signalés par Gay-Lussac, on trouve dans la liste des premiers produits essayés comme ignifuges: le tungstate de soude, ainsi que les sels de zinc, les chlorures de calcium et de magnésium, etc.

En 1880, sur le rapport de M. Troost, la Société d'encouragement pour l'industrie a accordé un prix à l'inventeur (M. Martin) de mélanges ignifuges composés de sulfate, chlorhydrate, carbonate d'ammoniaque, acide borique et borax, applicables aux étoffes et aux bois. Actuellement ces mélanges existent dans le commerce et, par simple immersion dans ces solutions, on peut rendre rapidement ignifuges les toiles à décors sur lesquelles le peintre décorateur n'a plus qu'à appliquer ses couleurs.

L'opération est plus difficile pour le bois, qu'on protège au moyen d'enduits ou, plus efficacement, par imprégnation pratiquée, soit par l'immersion, soit par l'injection.

Avant de passer en revue ces procédés, voyons quelles conditions doit remplir la substance employée.

Conditions que doit remplir une substance ignifuge. —

(1) *Annales de Chimie et de Physique* (tome VIII, 1821).

Outre les conditions énoncées par Gay-Lussac, et que nous venons de rapporter, il faut signaler les suivantes :

La substance en question doit :

1° Ne pas être hygroscopique, parce qu'elle détruirait la peinture et tiendrait la surface du bois dans un état d'humidité fâcheux. Pour cette raison, les chlorures de calcium, de magnésium et de zinc doivent être écartés. Un inventeur a essayé, dans un brevet allemand, l'emploi d'un chlorure basique de calcium échappant à l'inconvénient que nous signalons ; dans un autre brevet allemand, l'auteur remplace le sulfate d'ammoniaque, hygroscopique, par le sulfate double de magnésie et d'ammoniaque ;

2° Ne pas être une substance volatile ;

3° Ne pas être soluble ;

4° Ne pas se prêter au développement des moisissures. A cet égard, les sels d'ammoniaque, y compris les phosphates, sont impropres, car, avec des conditions un peu favorables, ils laissent se développer des moisissures qui altèrent le bois ;

5° Ne pas produire de gaz nocifs sous l'action de la chaleur ou de la carbonisation ;

6° Ne pas être vénéneux ;

7° Ne pas déterminer la corrosion ou la rouille du métal qui peut traverser le bois sous forme de boulons, vis, etc. ;

8° Etre d'un prix modéré.

Il faudrait, en outre, que le bois traité :

1° Conservât sensiblement le même poids qu'avant le traitement ;

2° Que sa résistance ne fût pas diminuée ;

3° Qu'il ne se produisît pas de cristaux, ni particules dures capables d'émousser les outils ;

4° Qu'il pût prendre la peinture et rester susceptible de polissage ;

5° Qu'il ne subît aucune décoloration dans l'opération ;

6° Que l'imprégnation affectât aussi bien les éléments du cœur du bois que les éléments plus extérieurs.

Aucun procédé actuellement en usage ne possède toutes ces qualités à la fois.

Les enduits ignifuges. — Ils sont très peu recommandables, quoique malheureusement encore employés ou préconisés

actuellement. Ils ne procurent qu'une sécurité illusoire, ils sont par suite dangereux.

En effet, ces badigeons superficiels ne peuvent préserver les pièces qu'ils recouvrent, que d'une flamme légère et n'agissant qu'un court moment ; la résistance au feu n'étant que d'une faible durée, ces enduits s'écaillent ou sont promptement réduits en cendres et la surface qu'ils devaient protéger est ainsi mise à nu.

D'ailleurs, bien souvent, l'enduit a déjà disparu au moment où il pourrait être utile.

Ce ne sont pas les substances employées qu'il faut incriminer ici, mais le mode d'application.

Nous allons donner cependant un certain nombre des formules les plus employées ou les plus vantées.

Ces enduits s'appliquent, généralement au pinceau, en plusieurs couches successives ; dans la plupart des cas, on peut se servir de ces compositions pour ignifuger non seulement le bois, mais encore d'autres substances : cartons, tissus, etc. :

a.	Chlorhydrate d'ammoniaque. . . .	15 kilogr.
	Acide borique.	5 —
	Colle de peau	50 —
	Gélatine	1,5—
	Eau ordinaire	100 —
	Calcaire pour donner la consistance convenable.	

b. Employer successivement et à chaud :

1re application :

Eau	100 gr.
Sulfate d'alumine	20 —

2e application :

Eau	100 gr.
Silicate de soude liquide . . .	50 —

c. Parement insoluble ou *glycerocolle* de M. Mauduit :

Dextrine blanche soluble très adhérente.	1 kg. 500
Glycérine blonde à 28°	1 kg. 900
Sulfate d'alumine	0 kg. 100

d. Composition ignifuge de Th. Gill (de Varsovie) (1) :

Graphite pulvérisé. .	100 parties	Sulfate de baryte . .	80 parties
Potasse (carbonate) .	80 —	Colophane	10 —

en dissolution dans 20 parties d'alcool.

(1) Privilège russe, no 119, du 30 juin 1896.

Ocre	10 parties
Phosphate d'ammoniaque	20 —
Silicate de soude à 39° B.	250 —

On emploie aussi les mélanges suivants :

Sulfate ammoniaco-magnésien et acide borique à poids égaux ; phosphate d'ammoniaque et amidon ; 8 parties de sulfate d'ammoniaque, 3 parties d'acide borique, 17 parties de borax et 100 parties d'eau ; sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque.

Les sulfate et phosphate d'ammoniaque, le borax, l'acide borique, l'alun, le sulfate d'alumine, etc., entrent aussi dans la préparation de compositions ignifuges.

On utilise encore, sous forme d'enduit, le silicate de soude à 50° Baumé, sous le nom de verre soluble ; on le ramène à 20° Baumé par addition d'eau froide.

On peut faciliter la fixation du silicate au bois, en incorporant, dans la solution, du kaolin, du blanc de zinc, de la craie pulvérisée, du tripoli (enduit Parman), ou des ocres diversement colorées : il se forme un mastic qui durcit complètement en six ou huit heures.

Avec du sulfure d'antimoine, le verre soluble donne une masse foncée qui peut recevoir un beau poli. En mélangeant de la limaille de fer, on obtient un mastic gris-noir ; avec de la limaille de zinc, on obtient un mastic gris-bleu qui devient très dur et peut servir à mastiquer les objets en zinc.

Il faut éviter d'appliquer des peintures siliceuses sur des bois peints à l'huile, et, réciproquement, de peindre à l'huile des bois silicatés, car il se produirait une réaction chimique qui aurait pour résultat de détériorer la peinture. Ces peintures au verre soluble ont l'inconvénient grave de s'effriter bien souvent.

Ignifugation par emploi de revêtements protecteurs : ciment, platre ou plaques métalliques. — On peut encore protéger les bois contre le feu, et d'une façon plus efficace qu'au moyen des substances chimiques citées, en les recouvrant d'une sorte d'armature en plâtre ou ciment.

Les cloisons, les plafonds ou voûtes incombustibles de M. Rabitz se composent d'un enduit formé d'un mélange de plâtre, de chaux et de sable rude, gâché serré avec de la bourre, qu'on applique sur une toile métallique fortement

tendue dans tous les sens par un fil de fer qui entrelace les mailles.

L'enduit, appliqué d'abord d'un côté et fortement pressé contre les mailles, forme à travers celles-ci des amorces auxquelles se relie la couche mise de l'autre côté. On obtient ainsi une paroi solide dont la toile métallique est l'âme, et à laquelle on donne une épaisseur de 40 à 50 millimètres pour les murs ou cloisons, de 30 à 35 millimètres pour les plafonds, et de 50 à 75 millimètres pour les voûtes.

Au bout de quelques jours, l'enduit est assez sec pour être peint ou tapissé ; le séchage contribue encore à augmenter la tension de la toile métallique et lui donne une grande rigidité.

Lorsqu'il y a lieu de se garantir contre l'humidité, on remplace l'enduit ci-dessus par un ciment qui résiste à l'eau.

La ville de Halle a adopté le système Rabitz dans la construction de son nouveau théâtre : parements intérieurs, loges, galeries, amphithéâtres, scène et portants, conduits d'aérage et de chauffage, tout est mis ainsi à l'abri du feu.

Les prix sont, par mètre carré, de 5 à 6 francs pour un seul parement, de 7 fr. 50 à 10 francs pour les deux parements des cloisons ; ils se règlent à proportion pour les plafonds et les voûtes. Le surcroît de dépense qu'ils occasionnent peut être compensé par la réduction, et même par la suppression, des assurances contre l'incendie.

Les bois des constructions de l'Exposition de 1900 étaient protégés éventuellement contre le feu par un enduit isolant de plâtre ou ciment atteignant 3 cm. d'épaisseur.

On peut aussi recouvrir les portes, notamment, de plaques métalliques. Le bois, ainsi garanti, exposé à une flamme très active ne se carbonise que superficiellement. Les portes préparées de cette façon sont actuellement reconnues comme incombustibles par les Compagnies d'assurance anglaises.

On conçoit l'utilité de telles portes dans les établissements publics ou industriels pour arrêter la propagation du feu.

Ignifugation par immersion dans une dissolution chimique. — Ce procédé donne des résultats un peu moins mauvais que celui par enduits, mais, ici encore, la pénétration de la substance protectrice est trop superficielle pour que l'opération soit sérieusement efficace.

On peut employer de cette façon la plupart des substances que nous venons de citer ou que nous citerons en traitant de l'ignifugation par injection.

Signalons ici quelques procédés :

Procédé Hasselmann (1). — C'est un « procédé d'imprégnation du bois avec durcissement simultané et diminution notable de la combustibilité ». Il est caractérisé par le chauffage du bois avec du sulfate de fer, du sulfate d'alumine, du chlorure de calcium et de la chaux. Pour réaliser le procédé en question, on introduit d'abord le bois à traiter dans un mélange de sulfate de fer et de sulfate d'alumine à 1,30, puis dans le chlorure de calcium à 1,50 ; on additionne de chaux à 1,40. L'addition de la chaux a pour effet de hâter la dessiccation.

Procédé Fox (2) *pour rendre incombustible par traitement chimique la pulpe de bois et la sciure.* — La pulpe est introduite dans une chaudière contenant une solution chaude de sulfate et de phosphate d'ammoniaque et pourvue d'un appareil agitateur et malaxeur ainsi que d'un dispositif pour règler la température. Après le traitement, la pulpe est retirée et comprimée pour être débarrassée de son humidité. Cette pulpe, une fois séchée, peut être utilisée pour la fabrication du papier ou d'autres buts analogues. La sciure, traitée d'une manière similaire, peut être utilisée pour l'emballage de marchandises fragiles, pour matelasser les murailles, pour intercepter les sons, pour envelopper les tuyaux et, en général, pour empêcher toute déperdition de chaleur.

Ignifugation par injection. — Ce procédé consiste, d'une façon générale, à enlever au bois la sève, les résines et produits de distillation, à l'aide de la vapeur d'eau sous pression ou par le moyen du vide, et à substituer à ces matières les solutions ignifuges.

La plupart des appareils d'injection employés pour la conservation des bois peuvent servir pour les ignifuger ; il suffit, pour cela, de remplacer la solution antiseptique par une solution de substances ignifuges. Nous ne parlerons pas ici de ces appareils, que nous avons déjà décrits.

(1) Br. 261.981 (Paris), 8 déc. 1896.
(2) Br. A. 20.644, 8 sept. 1897.

Dès 1841, *Payne* inventa un procédé qui consistait à enfermer le bois dans un récipient en fer, à faire le vide, et à y introduire une solution de sulfate de fer. Celle-ci pénétrait dans les pores du bois, après quoi on introduisait une solution de chlorure de calcium. La double décomposition donnait du chlorure de fer et du sulfate de chaux, en sorte que les pores étaient tapissés de gypse.

On a essayé également, en Amérique, un procédé au *zinc-gypse*. On prétendait que le gypse cristallisait dans les cellules du bois, les bouchait et empêchait ainsi la déperdition du sel de zinc.

Procédé Thilmanz. — Ce procédé consiste à injecter une solution de sulfate de zinc ou de cuivre, puis une solution de chlorure de baryum, de manière à provoquer une double décomposition chimique dans les canaux du bois, le chlorure de baryum étant transformé en sulfate insoluble et le métal (cuivre ou zinc) passait à l'état de chlorure soluble. Le rôle du sel insoluble est d'empêcher le sel qui est soluble d'être déplacé par lavage.

Procédé Willhouse au zinc-tannin. — On injecte une solution de chlorure de zinc contenant une petite quantité de colle, puis une solution de tannin. Ce dernier corps forme de petites particules de cuir artificiel, insoluble dans l'eau, qu'on supposait boucher les canaux et retenir le sel de zinc.

Le *procédé Hexamer* fait usage de la silice gélatineuse précipitée dans la fibre par du chlorure d'ammonium.

Le *procédé Pepper* emploie le phosphate d'ammoniaque.

Procédé Hely. — Hely a proposé d'imprégner le bois avec une solution concentrée de bisulfite de calcium et ensuite avec une solution de chaux caustique, de manière à former un monosulfite qui est ensuite oxydé, par l'action de l'air, en sulfate de calcium. Celui-ci deviendrait, d'après l'auteur du procédé, partie intégrante de la fibre ligneuse.

Un autre procédé a été breveté pour injecter une solution de phosphate de chaux dibasique ou tribasique et d'acide sulfureux dans le bois d'où l'air a été préalablement chassé, l'injection étant faite à une pression de 6 à 8 atmosphères, pendant 2 heures environ. Le bois est séché dans un endroit chauffé et clos, afin de récupérer l'acide sulfureux qui se dégage.

Gun de Bristol a pris une patente pour l'emploi de crésylates de mercure, de plomb, de cuivre, de fer ou de zinc. Pour préparer ces substances, 100 parties de crésol sont chauffées à une température de 80 à 100 degrés Cartier, avec 120 parties d'oxyde de l'un des métaux ci-dessus, jusqu'à ce qu'une goutte de la substance se solidifie en refroidissant.

Procédé Alberte Issel. — Issel, de Gênes, a fait patenter une composition pour rendre le bois incombustible. Elle consiste en une solution, en proportion définie, d'acide borique et d'alun de potasse, et, pour les résineux, d'acide borique (30 parties), d'acide oxalique (20 p.) et de potassium (50 p.) pour 1.000 parties d'eau.

Le *procédé Fox* (1) consiste à placer le bois dans une chambre close, à le soumettre à l'action de la vapeur admise à travers un liquide destiné à lui donner une température convenable et à l'empêcher de cuire la sève dans les pores du bois, puis à créer le vide dans la dite chambre et à introduire, à l'état de vapeur ou de solution, une substance réfractaire au feu formée de phosphate et de sulfate d'ammoniaque, le sulfate étant en excès sur le phosphate. La matière réfractaire est admise sous pression à une température égale à celle du bois en traitement. A la fin de l'opération, on enlève le bois et on le sèche.

Procédé Lebioda. — Dans ce procédé, dont nous avons déjà parlé, il n'est pas nécessaire d'opérer à l'ébullition, ce qui pourrait avoir des inconvénients pour la résistance du bois. L'appareil consiste en une chambre à compression et une chambre à aspiration ; elles sont superposées, mais séparées par une plate-forme perforée.

M. Ferrell, après une série d'essais, prolongés pendant plusieurs années, recommande l'usage du sulfate d'alumine comme substance ignifuge.

Pour *MM. Boudin et Donny*, qui ont poursuivi leurs expériences en Amérique, le sulfate d'ammoniaque donnerait les meilleurs résultats. On peut employer une mixture de sulfate d'ammoniaque et de sulfate de chaux, dont l'action réside dans l'incrustation des fibres et la volatilisation du sel ammoniaque qui contribue à éteindre la flamme.

(1) Br. 268.179 (Paris), 25 juin 1897.

conserver, d'un mélange de sulfate d'ammoniaque et de borate d'ammoniaque ; on obtiendrait, grâce à ce moyen, une résistance aux agents d'altérations des bois, supérieure à celle obtenue jusqu'ici. Quoi qu'il en soit, des essais ont été faits par l'Administration des chemins de fer prussiens qui a reconnu le procédé utilisable.

Une autre méthode (1) consiste à injecter ou faire pénétrer dans les pores du bois, par un moyen quelconque, une solution chauffée à 60° C. et renfermant de l'acide borique et du sulfate double d'ammonium et de magnésium de formule :

$$(AzH^4)^2SO^4MgSO^4 6H^2O + H^2O.$$

M. Sherard Cowper-Coles (2) a fait des expériences, dans des conditions variables de concentration et de mélange, avec les corps suivants : chlorure stanneux, phosphate d'ammonium, alun ammoniacal, chlorure d'ammonium, alun de fer, phosphate de sodium, sulfate de sodium, sulfate de manganèse, sulfate de zinc, sulfate de cuivre, borax et sulfate d'aluminium, sulfate d'ammonium, sulfate ferreux, bichromate de potassium et hydrate de zinc en solution dans un excès de soude caustique ou d'ammoniaque. La plupart de ces sels, ou mélange de sels, seraient dans la pratique trop dispendieux. Les solutions contenant de l'acide libre attaquent le bois, et celles qui contiennent de l'alcali le rendent cassant par séchage.

L'appareil employé pour ignifuger les échantillons de bois se compose d'un cylindre d'acier dans lequel le bois est soumis à l'action de la vapeur pendant un temps qui varie de quelques heures à plusieurs jours, selon la nature du bois. On détermine alors, à l'intérieur du cylindre, un vide d'environ 70 centimètres de mercure pendant environ la moitié du temps employé à la vaporisation. La solution ignifuge est ensuite introduite dans le cylindre et y séjourne pendant près de 24 heures sous 300 livres de pression. On modifie d'ailleurs beaucoup ces conditions suivant l'espèce de bois et l'état dans lequel il se trouve au moment de l'opération.

(1) K. Rücker. Procédé pour rendre le bois incombustible (Br. américc. 691.812), 25 juin 1900. — Soc. Hulsberg. Procédé pour rendre incombustible le bois, le papier et autres matières analogues (Br. fr. 300.971), 5 juin 1900.

(2) Sherard Cowper-Coles. *The Journal of the Soc. of Chem. Industry*, XVIII, p. 1086. Reproduit dans le *Moniteur de Quesneville*, 1900 p. 407 : L'incombustibilité et la conservation des bois.

Pour déterminer la quantité d'eau que peut absorber le bois après un tel traitement, autrement dit, pour apprécier son pouvoir hygroscopique, on procède de la façon suivante : une quantité pesée de sciure sèche fut exposée à l'air saturé d'humidité, à une température de 25 à 30° C. pendant 18 heures, et on trouva qu'elle absorbait moins de 3 parties pour 100 de son poids d'humidité. Si nous en croyons l'auteur du procédé, le bois ainsi ignifugé serait donc moins hygroscopique que le bois ordinaire, nous voulons dire non traité.

Ignifugation par emploi de l'électricité. — Les procédés d'injection par pression ont l'inconvénient de n'introduire, le plus souvent, les produits ignifuges que dans la partie externe du bois, la solution ignifuge n'atteignant généralement qu'une profondeur assez limitée.

Il n'en serait pas de même par la pénétration électrique des sels ignifuges. Cette pénétration est obtenue à l'aide du procédé de MM. Nodon et Bretonneau, que nous avons décrit. Il permet d'introduire dans toute la masse du bois les produits incombustibles et cela avec une régularité de distribution que ne réalisent pas les procédés par pression.

La solution employée est constituée de 40 0/0 de sulfate d'ammoniaque et 10 0/0 de borate d'ammoniaque (solution employée également par C. Gautsch, en Allemagne).

On a reproché à ce procédé de rendre les bois trop lourds, durs et difficiles à travailler par la trop grande quantité de sels absorbés (28 0/0).

M. A. Nodon répond à cela, que la quantité de substance que l'on peut introduire dans le bois par l'action électrique est quelconque ; le chiffre de 28 p. 100 est un maximum qu'il n'y a jamais lieu d'atteindre en pratique. Une quantité de 12 p. 100, particulièrement pour le traitement du hêtre, a été reconnue comme suffisante, pour rendre ce bois incombustible. Le poids du bois n'est donc augmenté que de 12 p. 100, ce qui le rend encore moins dense que le bois vert après l'abatage.

En outre, la dureté du bois, tout en étant augmentée, n'en rend pas le travail difficile, ainsi qu'ont pu le constater les personnes qui ont eu à en faire usage.

Des essais faits, avec des bois traités par ce procédé, devant le Congrès des sapeurs-pompiers et des architectes, à Mont-

martre. en 1902, ont donné des résultats satisfaisants. Des portes ajustées en hêtre, sapin et peuplier, de 18 millimètres d'épaisseur seulement, ont résisté, pendant une heure, à la température de 1150° C. sans être attaquées par le feu. Les portes en tôle et en bois armé de tôle ont travaillé et se sont déformées, pendant les mêmes essais, tandis que celles en bois sénilisé n'ont subi aucune déformation, et sont restées froides extérieurement. Un coffret en hêtre sénilisé, de 2 centimètres d'épaisseur, avait été mis au centre même du foyer de 1150° C., et ce coffret avait été rempli de brochures. Après une heure, le coffret fut retiré du brasier et examiné. Il était carbonisé à l'extérieur sur une épaisseur de quelques millimètres : ouvert, on retrouva les brochures intactes.

155. Métallisation des bois. — Depuis longtemps on a cherché à recouvrir certains objets en bois, de consommation courante, comme les articles de cuisine, les cadres de tableaux, les moules, etc., de dépôts métalliques. Ces objets présenteraient ainsi l'avantage de la légèreté sur les mêmes objets faits entièrement en métal.

Voici quelques-unes des méthodes employées :

Procédés C.-F. Barnes. — M. C.-F. Barnes décrit dans l'*Electrical World* la méthode suivante de métallisation :

L'objet en bois est saturé d'abord de sulfate de cuivre par l'immersion prolongée dans une solution de cette substance ; il est ensuite retiré et soigneusement séché. Il est alors exposé à l'action d'un courant d'hydrogène sulfuré qui transforme le sulfate de cuivre en sulfure, corps conducteur de l'électricité et, en même temps, insoluble dans l'eau. L'objet est ensuite enveloppé légèrement d'un fil de cuivre fin et suspendu à la cathode dans une solution de sel ordinaire. Lorsque le courant passe, le sulfure de cuivre est rapidement réduit en cuivre métallique par l'action des produits qui se forment à la cathode. Lorsque la réduction est supposée complète (généralement au bout de dix minutes), l'objet est transporté dans un bain ordinaire de sulfate de cuivre, où un dépôt de cuivre d'une épaisseur quelconque peut être produit à sa surface. Ce dépôt est très adhérent et peut être parfaitement poli.

Pour l'argenture les opérations sont identiques, sauf à la

fin où le bain de cuivre est remplacé par un bain d'argent.

Procédé Rubbenick. — On commence par traiter le bois avec une lessive alcaline caustique et on le laisse dans ce bain trois ou quatre jours suivant son degré de perméabilité, à une température de 75 à 90°. De là, le bois passe immédiatement dans un bain de sulfhydrate de calcium auquel on ajoute, après 24 ou 26 heures, une solution concentrée de soufre dans la soude caustique.

La durée de ce bain est de 48 heures environ, sa température étant de 35 à 50°. Enfin, pendant 30 à 50 heures, on immerge le bois dans une solution chaude de 35 à 50° d'acétate de plomb.

Les bois ainsi préparés, après avoir subi à une température modérée un dessèchement convenable, prennent, sous un brunissoir de bois dur, une surface polie, et acquièrent un éclat métallique fort brillant.

Cet éclat s'augmente encore, si l'on frotte, au préalable, la surface du bois avec des plaques de plomb, d'étain ou de zinc, et s'il est ensuite poli avec un brunissoir de porcelaine ou de verre.

Ce procédé est long, mais il donne des bois métallisés qui sont, non seulement d'un brillant et d'un éclat métallique remarquables, mais encore particulièrement solides et résistants.

Electro-déposition des métaux sur bois. Procédé Burgess. — Dans le procédé Burgess, les objets en bois à revêtir d'une enveloppe métallique sont trempés dans une solution de sulfate de cuivre, puis séchés et soumis ensuite à l'action d'hydrogène sulfuré gazeux ou en dissolution aqueuse. Il se forme à la surface de l'objet une couche de sulfure de cuivre assez bonne conductrice du courant et que l'on pourrait employer directement comme cathode. Burgess cependant transforme auparavant cette couche de sulfure en cuivre métallique. Il enroule autour de l'objet un fil de cuivre très mince, en épousant, aussi bien que possible, tous les détails ; la distance entre les deux segments voisins du fil doit être de un centimètre environ. La pièce ainsi préparée est mise comme cathode dans une dissolution de chlorure de sodium où passe un courant électrique d'intensité élevée. En 10 ou 15 minutes, le sulfure de cuivre est réduit à l'état de cuivre métal-

lique et la pièce peut être placée comme cathode dans un bain de sulfate de cuivre ou tout autre bain d'électro-déposition.

Comme on le voit, ce procédé et les procédés Barnes, dont nous parlions plus haut, sont sensiblement identiques.

CHAPITRE IX

ÉTUDE SPÉCIALE
DES BOIS UTILES ET DES ESSENCES QUI LES PRODUISENT.
BOIS INDIGÈNES ET BOIS EXOTIQUES

CHAPITRE NEUVIÈME

ÉTUDE SPÉCIALE DES BOIS UTILES ET DES ESSENCES QUI LES PRODUISENT. BOIS INDIGÈNES ET BOIS EXOTIQUES.

Nous avons vu par quels soins on arrivait à amener à développement convenable les essences qui produisent les bois utilisés, autrement dit, comment on procède à une exploitation forestière ; nous devons étudier maintenant les principales essences forestières et leurs produits.

Il y a lieu de distinguer les bois indigènes, c'est-à-dire ceux qui proviennent d'essences pouvant croître en France et dans toute l'Europe, et les bois exotiques, autrement dits bois d'importation, dont les essences ne croissent point chez nous à l'état spontané. Nous adopterons donc la subdivision suivante :

1° Bois de France et d'Europe, c'est-à-dire les bois indigènes ;

2° Bois des Colonies françaises et bois exotiques.

L'étude d'un bois est inséparable de celle de l'essence qui l'a produit ; ses qualités dépendent des conditions de végétation de l'arbre dont il fait partie.

L'étude des essences, pour être complète, devrait être faite aux points de vue suivants :

Description de l'essence, de façon à permettre sa reconnaissance ou à faciliter sa détermination.

Répartition géographique : Régions dans lesquelles l'essence considérée existe à l'état spontané ou cultivé, en considérant surtout les régions où elle est susceptible de donner des bois sains et capables d'être économiquement utilisés.

Station : Exigences vis-à-vis du sol. Celui-ci agit sur la végétation par ses qualités physiques et chimiques : compa-

cité plus ou moins grande, teneur plus ou moins forte en calcaire ou silice.

Tempérament : Influence des autres agents extérieurs : lumière, température, humidité atmosphérique.

Allure forestière : Mode d'exploitation forestière : futaie régulière ou jardinée, taillis régulier ou fureté, etc.

Caractères végétatifs : enracinement, croissance, fructification, longévité.

Bois et usages.

Produits accessoires : résines, tannins, gommes, etc.

Maladies dues aux agents physiques : lumière, température (froid et chaleur), etc.

Maladies dues aux animaux : notamment les insectes qui rongent le bois et les écorces.

Maladies dues aux végétaux : végétaux parasites, notamment les champignons qui vivent aux dépens des arbres et surtout de leur bois.

Nous réunirons ces données pour quelques-unes des principales essences à bois et nous rapporterons les plus importantes d'entre elles pour les espèces de moins grande utilité. Nous croyons utile de traiter, dans un ouvrage sur le bois, non seulement de cette substance, mais encore des arbres dont elle provient, ces deux études étant intimement liées ; les qualités d'un bois dépendent des conditions de végétation de l'essence qui l'a produit. Beaucoup de marchands de bois exploitent eux-mêmes les forêts dont ils vendent les produits ; les questions de l'exploitation forestière et des propriétés des essences les intéressent donc autant que la question du bois lui-même. Quant aux forestiers proprement dits, ils ont en somme pour mission, pour but, de produire du bois ; ils doivent donc connaître également la question du bois et la question forestière, afin d'établir, en parfaite connaissance de cause, les rapports entre les producteurs et les produits et toutes les conditions qui président à ces rapports.

C'est pour ces raisons que nous pensons faire œuvre utile en ne séparant pas, dans cet ouvrage, qui a quelque prétention d'embrasser l'ensemble du sujet qui lui sert de titre, l'étude des arbres de celle du bois qu'ils produisent.

Ire PARTIE. — BOIS INDIGÈNES OU NATURALISÉS

Nous comprenons sous cette désignation les bois provenant d'arbres qui croissent spontanément en Europe et surtout en France ; nous aurons cependant quelquefois à parler d'essences originaires d'autres contrées, mais naturalisées chez nous depuis longtemps et faisant actuellement partie de notre flore, comme le platane, etc.

Nous ne suivrons pas, pour l'étude de ces essences, l'ordre de la classification botanique qui est cependant le meilleur, le plus rationnel, mais qui exige une initiation longue et assez ardue ; nous adopterons simplement la division très arbitraire que l'on observe en général pour la description des bois, et qui consiste à les partager en : bois durs, bois blancs, bois fins, bois résineux. Cette classification empirique est la plus commode pour l'industrie. Faisons observer que beaucoup des bois rangés dans une de ces catégories pourraient aussi bien faire partie d'une autre catégorie et qu'on se règle sur l'usage pour les rapprocher ; c'est ainsi qu'il y a des bois blancs qui sont des bois durs, des bois résineux qui sont des bois fins ; les bois fins sont en général des bois durs, etc. Nous ferons une dernière catégorie pour quelques bois de moindre importance, qui ont cependant certains usages.

§ 1. — BOIS DURS

156. Les Chênes (*Quercus* L.). — Syn. : *Eiche*, allem. ; *oak*, angl.

Caractères anatomiques des bois de chêne. — Les fibres sont serrées, à parois épaisses, plus abondantes sur le bord externe des couches annuelles. Les vaisseaux sont inégaux, plus gros et abondants dans le bois de printemps, c'est-à-dire sur le bord interne des couches annuelles, ils forment à ce niveau une couche poreuse très facilement visible. Il résulte de ces faits que les couches annuelles du bois sont bien distinctes. Les vaisseaux sont, en outre, disposés sur des lignes radiales, parfois flexueuses, cette disposition étant particulièrement accentuée dans le bois d'automne. Les rayons médullaires

sont inégaux; ils donnent, par le débit sur mailles, ces plaques nacrées qui se détachent sur le tissu fondamental et contribuent pour une si large part à la beauté de ce bois mis en œuvre.

Le parenchyme ligneux, riche en amidon, est abondant surtout au voisinage des vaisseaux, et forme, en outre, des

Fig. 358. — Coupe transversale d'un bois de chêne.

zones claires, quelquefois ondulées, qui subdivisent les couches annuelles en petites bandes plus ou moins circulaires.

La couleur de l'aubier est blanche, celle du cœur est jaune-brun. Ces deux parties du bois sont nettement distinctes, l'aubier est assez abondant.

Ces bois sont lourds, durs et nerveux.

Certaines espèces ont des caractères spéciaux que nous signalerons.

Qualités et usages des bois de chêne. — Le bois de chêne est le plus utile des bois indigènes, aussi bien pour les grandes constructions que comme bois de travail. Il possède réunies toutes les qualités qui font un bon bois : il est lourd, dur, souple, nerveux ; il peut acquérir de grandes dimensions. Aussi le bois de chêne est-il le bois par excellence pour les constructions civiles et militaires, les constructions navales et hydrauliques, les traverses de chemins de fer, les pièces de machines, les instruments agricoles, etc., et si on lui préfère actuellement, dans certains cas, d'autres essences, c'est simplement par raison d'économie, le bois de chêne, de

tout temps très employé, étant devenu rare et forcément d'un prix élevé.

Il est aussi fréquemment usité en menuiserie et charronnage pour les rais des voitures, meubles, parquets, etc. L'ébénisterie en tire parti pour le placage, après l'avoir débité sur mailles. C'est encore un bon bois de fente : à l'état de merrain, il est utilisé pour la tonnellerie ; on en fait des échalas, des lattes, des treillages.

L'alternative de sécheresse et d'humidité est une cause lente d'altération de ce bois. Il est peu attaqué par les vers, et, lorsque le fait se produit, il doit être le plus souvent attribué à cette circonstance, que l'on a conservé l'aubier de ce bois, qui doit être, d'une façon générale, rejeté, à moins toutefois qu'on n'ait préalablement injecté au moyen de substances antiseptiques la bille qui le renfermait. Il est moins sujet que beaucoup d'autres bois, notamment les résineux, aux atteintes des filaments de champignon ; néanmoins, lorsqu'il a été mal desséché ou lorsqu'il se trouve dans des lieux trop humides, il peut être attaqué à son tour et se détruire sous l'action du *Merulius lacrymans*, par exemple.

Pour qu'un bois de chêne soit bon, il ne doit point provenir d'un arbre ni trop jeune, ni trop vieux. Dans le premier cas, l'aubier a trop d'importance relative et le déchet est considérable ; dans le second, le bois devient cassant et perd plusieurs de ses qualités.

Les qualités qui rendent le bois plus ou moins bon et le désignent plus spécialement pour un usage déterminé, tiennent beaucoup aux conditions dans lesquelles a crû l'arbre. Nous avons antérieurement insisté sur ces faits. Les conditions de climat, de sol, l'état isolé ou l'état de massif influent sur les caractères anatomiques du bois et, par suite, sur ses qualités. Le chêne ayant crû isolé ou sur taillis donne un bois plus lourd, dur et nerveux, que celui qui a poussé en futaie pleine ; par contre, la fibre est dans ce dernier cas plus régulière et plus droite : le bois sera alors meilleur pour la fente, le premier étant meilleur pour la construction.

L'épaisseur des couches annuelles et leur composition varient aussi avec les conditions de végétation ; si la végétation est lente, il se forme à peu près exclusivement ce qui correspond au bois de printemps, c'est-à-dire un bois riche

en vaisseaux, le bois d'automne est très réduit, l'ensemble est poreux; il en résulte que les chênes à couches minces donnent un bois poreux, un *bois gras*, comme on dit en terme de métier. C'est le cas des chênes de montagne et, en général, des chênes végétant dans les contrées froides. Le bois gras de chêne est peu sujet à se déjeter, il est d'une fente facile et convient particulièrement à l'ébénisterie, à la fabrication du merrain et, d'une manière générale, comme bois de travail.

Lorsque la végétation est au contraire très active, et que l'anneau ligneux est par suite plus large, au bois de printemps poreux vient s'ajouter un bois d'automne compact, d'autant plus important que la zone est plus large. Le bois est, dans ce cas, particulièrement lourd et *nerveux*.

Le bois nerveux de chêne est très solide, sujet à se fendiller par la dessiccation ; il convient surtout pour les grandes constructions civiles et navales, les pilotis, traverses de chemins de fer, etc.

Pouvoir calorifique du bois. — Les bois de chêne sont de bons bois de chauffage, car leur pouvoir calorifique est élevé ; il est proportionnel à leur densité. La valeur marchande de ces bois dépend non seulement de ce pouvoir calorifique, mais encore de leur mode de combustion ; c'est ainsi que certains, comme le bois des chênes rouvre et pédonculé, présentent les inconvénients d'éclater, d'exiger un fort tirage, de produire une braise qui noircit trop facilement. Ces qualités varient non seulement avec les diverses espèces de chêne, mais encore, pour une même espèce, suivant les conditions, les régions de sa végétation.

Quoi qu'il en soit, les charbons des bois de chêne sont toujours de la meilleure qualité.

Evaluation de la production ligneuse d'une futaie de chênes. — On peut estimer que, dans des conditions moyennes, une futaie de chêne exploitée suivant une révolution de cent quarante ans donne de 500 à 560 mc. de bois à la coupe définitive, dont les 2/3 environ comme bois d'œuvre et 1/3 en bois de chauffage.

D'autre part, les coupes d'éclaircie, faites au cours de la révolution, donnent une quantité de bois qui peut être évaluée à environ la moitié de ce que donne la coupe définitive ;

un tiers ou même la moitié de ces bois, provenant de coupes d'éclaircie a pu être employé comme bois d'œuvre.

Voici, emprunté à M. Thil, un tableau qui permet de distinguer entre eux les bois des différentes espèces de chêne :

Tableau distinctif des différents bois de chêne.

1	Vaisseaux formant une zone poreuse plus ou moins apparente sur le bord interne	2
	Vaisseaux ne formant pas de zone poreuse sur le bord interne	6
2	Zone poreuse bien continue où la base des alignements radiaux de vaisseaux ne se reconnaît qu'avec difficulté.	3
	Zone poreuse où la base des alignements radiaux est bien apparente	4
3	Vaisseaux décroissant lentement au sortir de la zone poreuse, les alignements radiaux très souvent élargis sur le bord externe	Chêne pédonculé
	Vaisseaux décroissant généralement brusquement après la zone poreuse, les alignements pas ou peu élargis sur le bord externe.	Chêne rouvre
4	Vaisseaux assez gros ou moyens à décroissance très lente, les moyens s'étendent sur les deux tiers de l'accroissement. Rayons médullaires très gros et très nombreux.	Chêne tauzin
	Les plus gros vaisseaux s'éloignent peu du bord interne.	5
5	Un seul rang de vaisseaux un peu espacés dans les alignements radiaux.	Chêne chevelu
	Plusieurs rangs de vaisseaux serrés dans les alignements radiaux	Chêne Zeen
6	Vaisseaux à peu près égaux, flammes composées de plusieurs rangs de vaisseaux	Chêne Kermès
	Vaisseaux franchement inégaux.	7
7	Alignements composés d'un seul rang de vaisseaux rarement et irrégulièrement doublés. . . .	Chêne liège
	Alignements composés d'un, deux ou trois rangs de vaisseaux	Chêne yeuse

Caractères botaniques des chênes. — Les chênes constituent le genre *Quercus* de Tournefort, appartenant à la famille des Cupulifères, subdivision de l'ancienne famille des *Amentacées* ; elle est caractérisée par ce fait que les fleurs sont monoïques, autrement dit les fleurs mâles et les fleurs femelles sont dans des inflorescences différentes. Les fleurs

Fig. 359. — Le chêne, *Quercus pedunculata*, Ehrb.

mâles sont disposées en chatons pendants, les fleurs femelles sont en épis courts et elles sont entourées de bractées qui formeront au fruit une *cupule* caractéristique. Ce fruit est appelé *gland.*

Le tableau de la page suivante résume les caractères des différentes espèces et permet en même temps d'arriver aisément à leur détermination. Nous nous limitons à l'énoncé des caractères facilement discernables pour quel. qu'un ne possédant que des connaissances rudimentaires en botanique.

Répartition géographique. — Les chênes végètent dans les régions tempérées de l'hémisphère nord, sur les deux continents. On ne les trouve en Afrique que dans la région méditerranéenne ; ils manquent dans l'Amérique méridionale et l'Australie. L'Amérique du Nord est la partie du monde la plus riche en espèces : elle en compte jusqu'à 185 ; l'Asie possède 62 espèces connues ; l'Europe, 70 espèces seulement ; l'Afrique, une dizaine tout au plus.

Station et sol. — Ils viennent le mieux dans les pays de plaine et de coteaux et ne s'élèvent, en France, dans les montagnes, qu'à une faible altitude ; dans les pays plus chauds, comme en Algérie, on retrouve encore le chêne Zeen à 1.400 mètres et plus.

Les préférences, concernant le sol, varient avec les espèces et sont généralement sous la dépendance de la consistance du feuillage. Les chênes à feuilles tendres, provoquant par suite une forte évaporation, réclament un sol particulièrement frais (chêne pédonculé) ; ceux à feuilles coriaces sont moins exigeants en eau, comme cela a lieu pour le chêne rouvre et surtout le chêne yeuse.

Tempérament. — Ces arbres sont des essences de lumière, ils ne peuvent supporter le couvert d'autres arbres.

Caractères végétatifs. — Les chênes possèdent un long pivot et sont fortement enracinés.

Ils sont pourvus de nombreux bourgeons proventifs qui demeurent sous l'écorce, à l'état d'œil dormant, jusqu'au moment où des circonstances extérieures, telles que des éclaircies faites dans le massif où ils végètent, viennent permettre leur développement ; à partir de ce moment, le tronc se couvre de gourmands. Si des branches viennent à être suppri-

Tableau dichotomique pour reconnaître les principales essences de chêne.

I — Chênes à feuilles tombant, soit à l'automne, soit au premier printemps (feuilles caduques). Bords du limbe de la feuille non entier.

- **A** — Glands à maturation annuelle. On les trouve sur les rameaux feuillés de l'année. Ecailles de la cupule du gland, appliquées.
  - *a* — Feuilles glabres, quelquefois un peu pubescentes en dessous à l'état adulte. Les racines ne drageonnent pas.
    - 1 Feuilles absolument glabres, sessiles. Gland formant un petit groupe à l'extrémité d'un pédoncule . . . — Chêne pédonculé.
    - 2 Feuilles souvent poilues en dessous, au moins aux aisselles des nervures (Var. *pubescens*). — Feuilles pétiolées. — Glands sessiles . . . . . — Chêne rouvre.
  - *b* — Feuilles adultes très poilues — Racines traçantes émettant d'abondants rejets. . . . . — Chêne Tauzin.
- **B** — Glands à maturation bisannuelle. On les trouve sur les rameaux défeuillés de deuxième année.
  - *a* — Ecailles de la cupule des glands, allongées, sétacées, saillantes.
    - 3 Feuilles plus ou moins divisées, coriaces et vertes sur les deux faces ; cupule à écailles toutes également longues. . . . . — Chêne chevelu.
    - 4 Feuilles simplement dentées, vertes en dessus, blanches en dessous. Les écailles de la partie supérieure de la cupule sont plus longues que les inférieures . — Chêne faux-liège (Ch. de Fontanes).
  - *b* — Ecailles de la cupule appliquées, non allongées.
    - 5 Feuilles velues et grisâtres en dessous. . . . . — Chêne à feuilles d'Yeuse (Ch. de Banister).
    - 6 Feuilles vertes sur les deux faces. . . . . — Chêne rouge.

II — Chêne à feuilles persistantes, c'est-à-dire restant sur l'arbre et vertes pendant 2 ou 3 ans. Bord du limbe très entier ou simplement bordé de dents épineuses.

- **A** — Glands à maturation annuelle.
  - 7 Ecorce forme très peu de liège. — Ecailles de la cupule appliquées. . . . . — Chêne Yeuse.
  - 8 Liège abondant. — Ecailles de la cupule légèrement saillantes, les supérieures plus longues. . . . . — Chêne-liège.
- **B** — Glands à maturation bisannuelle.
  - 9 Liège très faible. — Ecailles de la cupule prolongées en pointes. . . . . — Chêne Kermès.
  - 10 Liège assez abondant. — Ecailles appliquées. . . . . — Chêne occidental.

mées par bris accidentel ou par élagage voulu, elles sont bientôt remplacées par d'abondants rameaux très vigoureux issus de ces bourgeons dormants. Les chênes rejettent facilement de souche et donnent aisément des bois taillis.

Ces végétaux possèdent une très grande longévité ; on les multiplie par semis.

Produits accessoires. — Ils sont très importants. En première ligne il faut placer le tannin. La plus grande partie du tan que l'on emploie en France pour la préparation des cuirs provient de chênes. Le tannin existe dans la plupart des organes de cet arbre, mais il abonde surtout dans l'écorce ; on peut aussi l'extraire du bois, des cupules de certains chênes tel que le chêne d'Orient appelé Ch. Vélani (*Quercus Ægilops* Lin.) dont les cupules sont connues dans le commerce sous le nom de *Vélanèdes.* Les galles produites par des piqûres de Cynips sur les chênes, notamment en Orient, sont également exploitées pour leur tannin (*Q. infectoria* Lin.). On utilise aussi celles de la cupule du gland du chêne pédonculé de nos pays pour préparer des teintures noires et particulièrement de l'encre. La richesse en tannin varie avec la latitude, les chênes des régions méridionales étant les mieux pourvus ; elle croît encore, pour un même arbre, avec son âge et l'épaisseur de l'écorce.

Les autres produits accessoires sont : le liège, dont nous parlerons dans un chapitre spécial, et les glands, parfois utilisés pour l'alimentation des animaux à cause de leur richesse en amidon.

Ennemis et maladies des chênes. — Ces ennemis sont fort nombreux ; nous ne ferons guère que les énumérer ici, et nous renvoyons, pour les détails concernant ceux d'entre eux qui s'en prennent au bois, au chapitre traitant spécialement des altérations du bois (Ch. VII).

Insectes. 1° *Insectes s'attaquant aux feuilles.* — Ces insectes sans produire promptement la mort de l'arbre, lui causent un dommage appréciable, surtout quand les attaques se répètent plusieurs années de suite. Les rameaux défeuillés, ou à feuilles rongées, s'aoûtent mal par suite de l'insuffisance de nutrition qu'entraîne la réduction de ses organes verts. Les rameaux mal aoûtés, c'est-à-dire insuffisamment lignifiés,

succombent facilement aux froids de l'hiver. De plus, la production ligneuse totale du végétal est diminuée.

Signalons les Hannetons (*Melolontha vulgaris*), particulièrement friands des feuilles de chêne ; l'Orcheste du chêne (*Orchestes Quercus* Lin.) ; l'Altise du chêne (*Altica erucæ* Ol.),

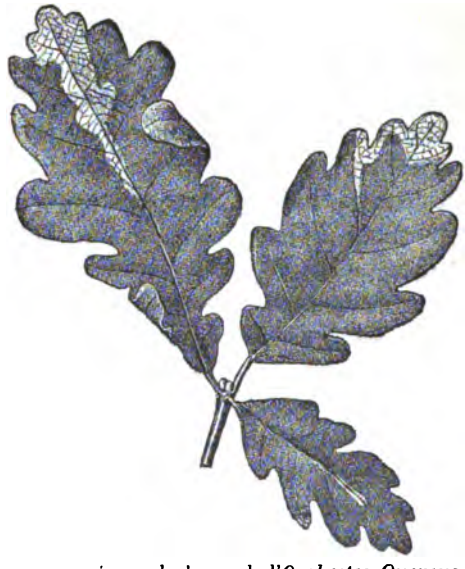


Fig. 360. — Ravages causés par la larve de l'*Orchestes Quercus* sur les feuilles de chêne (1/1) (Ecks.)

et d'autres charançons à l'état de larve ou d'insecte parfait ; la chenille du Bombyx processionnaire (*Bombyx processionea* Lin.) qui pullule parfois en prodigieuse quantité ; la chenille de la Pyrale verte (*Tortrix viridana* Lin.), et un très grand nombre d'insectes.

Les insectes qui vivent aux dépens de l'écorce, et surtout ceux qui habitent le bois lui-même, nous intéressent plus particulièrement ; nous les citerons simplement ici, renvoyant pour les détails au chapitre traitant de l'altération des bois (1).

2° *Insectes vivant, soit dans l'écorce, soit entre l'écorce et le bois.* — *Coléoptères* : le scolyte embrouillé (*Scolytus intri-*

(1) Le moyen le plus commode, pour retrouver au chapitre VII les détails sur les espèces nuisibles au bois que nous mentionnons ici, sera de se référer à la table alphabétique.

catus Koch, Syn. *Eccoptogaster intricatus*) ; le Bostriche velu (*Tomicus villosus*, syn. *Dryocœtes villosus* Fab.) ; le *Coræbus undatus* F. qui détériore le liège.

3° *Insectes vivant dans le corps ligneux.* — *Coléoptères* : le Bostriche monographe (*Bostrichus* ou *Tomicus monographus*), le B. dryographe *Xyleborus dryographus*), le B. dissemblable (*Xyleborus* ou *Tomicus dispar*), le B. de Saxesen (*Xyleborus Saxesenii*), le Bupreste bifascié (*Coræbus bifasciatus*), le Cerf-volant (*Lucanus cervus* Lin.), le grand Capricorne (*Cerambyx heros*), le Platype cylindrique (*Platypus cylindricus*), et le Lymexylon naval (*Lymexylon navale*) ; ces deux dernières espèces s'attaquent surtout au bois dans les chantiers, et même déjà débités. La chenille d'un Lépidoptère, le Cossus gâte-bois (*Cossus ligniperda*) ronge également le bois.

Fig. 361. — Papillons mâle et femelle de nonnes (*Bombyx processionea*) dans la position de repos sur un tronc d'arbre. L'individu mâle a une forme se rapprochant de celle d'un triangle à côtés égaux ; La ♀ a un contour affectant la forme d'un triangle à côtés inégaux (Ni.).

Les glands sont fréquemment véreux. Enfin il reste à signaler le cas de nombreux Hyménoptères du genre *Cynips*, qui, en piquant divers organes du chêne, notamment les feuilles, les bourgeons ou les jeunes rameaux, déterminent une irritation, avec suractivité des tissus et leur prolifération locale ; les galles, qui se constituent de cette façon, sont très riches en tannin et utilisées pour ce fait (noix de galle).

Parmi les végétaux, les ennemis des chênes appartiennent au groupe des champignons.

Principaux champignons nuisibles aux chênes. *Champignons causant l'altération du bois.* — Nous étudions ailleurs (Chap. VII) à ce point de vue : le *Stereum frustulosum* Fr. syn. *Telephora Perdix*, R. Hartig (p 332) ; le *Stereum hirsutum*

Willd. Fries (p. 335) ; l'*Hydnum diversidens* Fries (p. 338); le *Polyporus annosus* Fries, assez rare sur les chênes (p. 341); le *Polyporus sulphureus* Fries (p. 353); le *Polyporus igniarius* (L.) Fries, ou Faux-amadouvier, qui cause la pourriture

Fig. 362. — Dégâts de chenilles de nonnes : A, sur hêtre (jeunes chenilles) ; B, C, E, hêtre et chêne (chenilles plus âgées) ; D, rameaux de hêtre dont les feuilles, à peu près complètement dévorées, sont réduites aux nervures (1/1) (Ni.).

blanche du bois de chêne (p. 358) ; le *Merulius lacrymans*, qui peut attaquer le bois de chêne déjà mis en œuvre et constituant des charpentes (p. 363). Sur les arbres morts se développent de nombreux champignons ; ce sont surtout, outre le *Merulius*, des *Telephora*, *Peziza*, *Polyporus*, *Agaricus*,

Hydnum, etc. Leurs filaments mycéliens vivent dans l'aubier et parfois même dans le bois parfait dont ils hâtent la décomposition. Dans les chantiers, quand certaines conditions favorisent leur développement, ils causent encore la pourriture sèche.

Champignons s'attaquant aux racines. — Ce sont divers pourridiés: Le *Rosellinia quercina* R. Hartig, qui est le Rhizoctone ou Pourridié du chêne, dont les filaments mycéliens tuent les jeunes plants de chênes dans les pépinières; le *Rosellinia aquila*, autre Pourridié (c'est-à-dire champignon faisant pourrir les racines), qui s'attaque à des sujets déjà de grande taille; une troisième espèce de ce genre, le *Dematophora* ou *Rosellinia necatrix*, attaque encore les parties souterraines de cet arbre.

Il se produit parfois, sur l'écorce du tronc, un *écoulement muqueux blanc* ou *brun* d'un liquide riche en matières organiques, où les microbes pullulent et dont l'odeur butyrique est très désagréable.

Etude des principales espèces de chêne. — Passons en revue les principales espèces de chêne, en complétant les caractères que nous avons donnés à un point de vue général, au tableau de la page 736, et en nous arrêtant à l'étude du bois et de ses usages, dans les cas les plus intéressants.

Chêne pédonculé. (*Quercus pedunculata*, Ehrh.). — *Noms vulgaires*: Chêne commun; chêne à grappe; rouvre; Gravelin; chêne femelle; chêne blanc (Gironde, Landes, Picardie); châgne (France centrale); chêne noir (dans le Blaisois).

Synonymie en langues étrangères : Stiel-Eiche, Sommer-Eiche, Früheiche, etc. allem.; *the common Oak, the peduncled Oak* angl.

Caractères. — Cette espèce prospère dans les sols frais et profonds, sans exigences spéciales au point de vue de leur composition minérale. L'arbre peut atteindre 45 mètres de hauteur et 5 mètres de diamètre. Il est très abondant en France où il forme avec le vrai rouvre la majorité des forêts de bois feuillus.

Les chênes pédonculé et rouvre prospèrent à l'état de massif comme à l'état isolé, en futaie comme en taillis.

En taillis simple ils fournissent un chauffage estimé, surtout

lorsqu'ils ont été écorcés. On os appelle alors *bois pelard.* Mais les qualités les plus remarquables de ces bois de chêne étant celles qu'ils possèdent comme bois d'œuvre, c'est principalement en futaie qu'on traite cet arbre, généralement mélangé avec le hêtre ou le charme. Ils peuvent aussi constituer les réserves des taillis sous futaie.

Fig. 363. — Chêne pédonculé.

Les taillis sont exploités à des révolutions de 120 à 200 ou 250 ans ; les taillis, de 15 à 35 ans.

Bois. — Le bois de cette essence est d'un fauve clair, avec un aubier blanc très distinct. Il est luisant, nerveux, dur, élastique. Densité 0,633 à 0,856. Accroissements très apparents, rayons nombreux, très inégaux, les plus larges abondants, plus satinés que le reste du bois.

Le bois de chêne possède à un haut degré les qualités de force, de durée et de résistance. Il résiste mieux que beaucoup d'autres bois aux alternatives de sécheresse et d'humidité, et, on signalait autrefois, lorsque l'usage des ponts de bois était encore général, des exemples nombreux de piles ayant résisté plusieurs siècles. Le bois de chêne, en général,

se place en tête des bois les plus durables, encore qu'il ne soit pas à l'abri de certaines causes d'altération et de destruction, notamment par le *Merulius lacrymans* (voir page 392).

L'altération se produit surtout lorsque l'aubier de certains chênes crûs en lieux humides n'a pas été enlevé; elle débute par cette partie du bois et finit par atteindre le cœur.

Le bois de chêne a beaucoup été employé autrefois pour la construction des navires. On en faisait déjà usage à l'époque romaine, comme l'établissent les descriptions des historiens du temps. Il a continué à être préféré, dans les régions tempérées des deux hémisphères, à tout autre bois indigène. Grâce à sa dureté, écrit Loudon en 1844 (1), le bois du chêne blanc de France (Ch. pédonculé) n'éclate pas lorsqu'il vient à être frappé par un boulet de canon et l'avarie produite est facile à réparer. Jaume Saint-Hilaire écrit que le meilleur bois de chêne pour bateaux ou navires est celui qui a crû dans le midi de la France, et que les navires les plus solides proviennent de Toulon ou d'Espagne. Le chêne convenant le moins pour cet usage est, toujours d'après cet auteur, celui qui est expédié de Dantzig ou des autres ports de la Baltique. Actuellement ce sont les chênes pédonculés provenant de la vallée de l'Adour et de la forêt de Saint-Amand (Nord) qui sont les plus estimés pour cet usage.

Le bois de chêne est un bois de premier ordre pour la charpente.

On a pu retrouver, soit en France, soit en Angleterre ou en Allemagne, etc., des charpentes de monuments anciens, et notamment de cathédrales gothiques, dont le bois de chêne, qui les constituait à peu près exclusivement, était parfaitement conservé.

Outre la charpente civile et maritime, on l'emploie aussi en menuiserie où il est très estimé, en ébénisterie de luxe, en sculpture décorative, ainsi que pour le gros charronnage. Il donne, avec le rouvre, les meilleures traverses de chemins de fer et les meilleurs pilotis ; il donne encore des poteaux de mines. Comme bois de fente, on en fait des merrains, des

(1) Loudon : *Arboretum et fructicum Britannicum*, seconde édition, 1844. Londres. Vol. III, p. 1788.

Voir aussi sur ce sujet, Secondat : *Mémoire sur l'Histoire naturelle du chêne* 1785, p. 3.

échalas, etc. Le chêne de *Hongrie* est un bois de travail remarquable qui donne le merrain de Hongrie si estimé.

Dans les arsenaux militaires et dans le charronnage, on l'emploie pour les pièces d'affûts, les caissons, chariots, jantes, roues, moyeux, instruments agricoles, matériel roulant des chemins de fer, etc.

Il ne tient pas parmi les bois un aussi bon rang, comme combustible. D'après Hartig, sa puissance calorifique est à celle du hêtre comme 91 : 100. Il a, d'ailleurs, l'inconvénient d'éclater en brûlant et d'exiger un tirage actif. L'écorce est, par contre, excellente, à cela près qu'elle donne une flamme courte. Son pouvoir calorifique est à celui du hêtre comme 108 : 100. Elle laisse un charbon ardent qui se consume entièrement.

Le charbon de chêne est très estimé, il convient particulièrement pour la réduction des minerais dans les hauts-fourneaux ; il présente, pour les foyers domestiques, l'inconvénient de pétiller au feu.

Produits accessoires. — L'écorce donne du tan de bonne qualité, mais généralement inférieur à celui des autres chênes.

Le chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*, Smith). — *Noms vulgaires* : chêne à trochets ; rouvre ; roure ; durelin ; chêne mâle ; chêne noir ; drille ou drillard (Compiègne) ; chêne blanc (Blaisois et Midi de la France) ; chêne commun de Bourgogne. *Synonymie en langues étrangères : Traubeneiche*, *Bergeiche*, etc., allem. ; *the red Oak*, *Chestnut Oak*, *Bay Oak*, angl.

Caractères. — Le chêne rouvre (de *robur*, fort) est un arbre qui ressemble beaucoup au précédent, sauf les caractères que nous avons énumérés dans le tableau distinctif des espèces. On le trouve aussi très répandu dans nos forêts, mais, tandis que le Ch pédonculé préfère le sol frais et fertile des plaines et des riches vallées, le rouvre s'accommode mieux des collines, plateaux et contreforts de montagnes où il s'élève parfois près des sapins. Il se contente d'une humidité moindre que le Ch. pédonculé, ce qui lui permet d'atteindre une altitude plus élevée. Il dépérit d'ailleurs dans les milieux humides et peut très bien pousser sur un sol relativement sec. Cela est une différence fondamentale qu'il ne faut pas méconnaître lorsque l'on institue des peuplements.

Il lui faut un terrain meuble et, de préférence, silico-argileux, sans que la proportion de l'argile aille jusqu'à maintenir une trop forte humidité.

Bois. — Les caractères sont ceux que nous avons énoncés aux généralités sur le bois des chênes, ils sont très voisins de ceux du Ch. pédonculé.

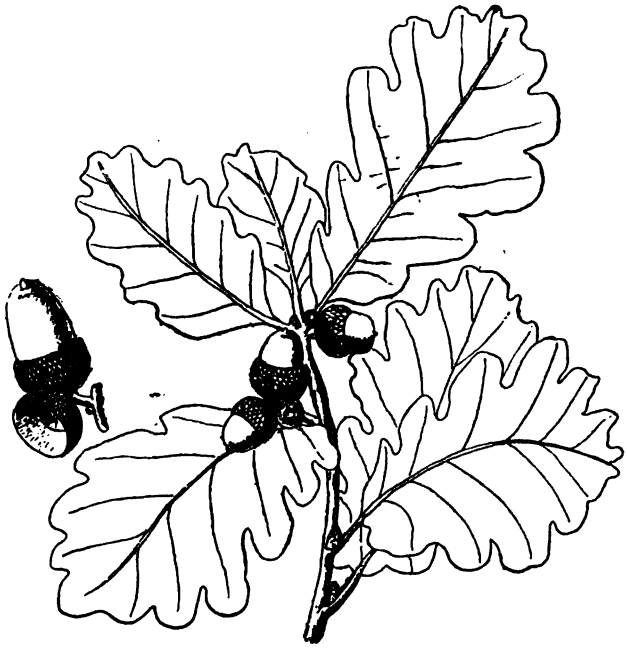


Fig. 364. — Chêne rouvre.

Quant aux qualités, elles diffèrent légèrement. On peut dire que, en général, le bois du Rouvre est moins nerveux, moins résistant que celui du Ch. pédonculé ; mais il est aussi moins noueux, plus droit de fibre, de grain plus fin, de couleur plus claire. En somme, si le premier tient le premier rang comme bois de construction, le deuxième prend cette place comme bois de travail (menuiserie et fente).

Ces différences tiennent d'ailleurs bien plus aux conditions respectives de végétations habituelles de chacune de ces essences qu'à leur nature spécifique.

Chêne pubescent (*Q. pubescens*). — C'est une variété du Ch. rouvre végétant dans les sols secs et pierreux.

Pour mieux protéger l'arbre contre l'évaporation de l'eau qui lui est parcimonieusement fournie, il s'est produit sur les feuilles un abondant tomentum. L'arbre a, de plus, un aspect noueux et tortueux. Cette variété, dont certains botanistes ont voulu faire une espèce distincte, s'observe dans les expositions les plus chaudes de la France et surtout dans l'extrême Midi.

Bois. — Les dimensions restreintes de cette essence, son trajet tortueux, restreignent les applications de son bois pour le travail. Par contre, il fournit un bon combustible et un excellent charbon. On l'emploie aussi comme traverses de chemins de fer dans les régions où il est abondant. La densité de ce bois est particulièrement élevée. L'écorce de cet arbre méridional est fort riche en tannin, soit 16 p. 100 (Chatin).

Le *chêne de juin* ou *tardif* est une variété intéressante qu'il faut signaler. Les bourgeons sont tardifs et ne s'épanouissent qu'un ou deux mois après ceux des autres chênes. Grâce à cela, cette variété n'a point à redouter les gelées printanières. On l'a reconnue dans la vallée de la Saône où elle est commune (départements de Saône-et-Loire et du Jura) ; on l'a vue aussi dans la vallée de la Loire.

Des expériences faites à l'Ecole forestière de Nancy (1) tendent à prouver que le retard de la foliaison et de la floraison serait héréditaire. On conçoit l'intérêt qu'il y aurait à propager cette variété rustique.

Le *chêne des Vosges*, le *chêne de Hollande* et le *chêne de Champagne* (simples variétés des espèces que nous venons d'étudier) sont particulièrement connus dans le commerce et recherchés pour la charpente et la menuiserie.

Le chêne Tauzin (*Quercus Tozza* Lin.). Syn. : *Q. stolonifera* Lapeyr. Bosc. ; *Q. Pyrenaica* ; *Q. humilis* D. C. *Noms vulgaires* : chêne noir (Landes) ; chêne brosse (Anjou) ; chêne doux (environs de Nantes) ; chêne des Pyrénées.

Caractères. — Arbre tortueux ne dépassant guère 20 mètres de hauteur et 3 mètres de circonférence. Les feuilles sont profondément lobées, pinnatifides et pubescentes ; elles ont 10 à 15 cm. de longueur. Cet arbre est plus trapu que le rouvre. Il

(1) *Bulletin de la Société des sciences de Nancy*, 1899.

préfère un sol siliceux et s'accommode des terrains les plus ingrats.

Il existe dans la région littorale du Sud-Ouest de la France ; il ne se développe pas au Nord, ni au Centre, car il craint les hivers rigoureux. Son écorce est noire, d'où le nom de chêne noir qu'on lui donne dans les Landes.

Allures forestières. — Il ne doit pas être traité en futaie, comme cela convient généralement aux chênes rouvre et pédonculé, mais bien en taillis. Il n'y aurait pas intérêt à le traiter en futaie, parce que ses dimensions, assez restreintes, et les caractères de son bois, le rendent peu convenable comme bois d'œuvre. Le traitement en taillis est encore motivé par ce fait, que cet arbre possède, à un degré remarquable, la propriété d'émettre des racines traçantes qui produisent elles-mêmes très facilement des rejets, de telle sorte que le taillis est très serré et s'étend indéfiniment.

Bois. — Il est de couleur fauve-clair, avec un aubier très distinct. Il est épais, nerveux, il se fend et se gerçe facilement. Sa densité est : 0,785 à 0,919.

La structure de ce bois correspond au schéma général que nous avons tracé ; il se distingue de celui des espèces précédentes, par un parenchyme ligneux plus abondant et des rayons épais plus nombreux.

Emplois. — Il est employé comme bois de charpente, de menuiserie et de charronnage, mais il est peu estimé. Ses dimensions sont trop réduites, il est noueux et sujet aux attaques des insectes. Il est très souvent creusé de galeries faites par les larves de gros coléoptères xylophages (cerf-volant, grand capricorne). C'est, par contre, un combustible de premier ordre et son charbon est très estimé.

Produits accessoires. — L'écorce est supérieure à celle des essences précédentes pour la quantité et la qualité de tannin qu'elle donne.

Les glands servent à l'engraissement des porcs dans la région du Sud-Ouest (1).

(1) On trouve abondamment en Algérie, notamment de la Kabylie en Tunisie, une espèce voisine : le *chêne Zeen* (*Q. Mirbeckii*, Durieu, *syn.* : *Q. Lusitanica*, β. *Bœtica*, Webb.).

Il donne un bois de même nature que celui du rouvre, qui peut être

Chêne chevelu (*Quercus Cerris*, Lin.). — *Noms vulgaires* : Ch. de Bourgogne ; Ch. Lombard (environs de Besançon) ; Ch. crinite ; Ch. cerris.

Ce chêne est abondamment répandu dans tout le Sud-Est de l'Europe et dans une partie de l'Asie ; il est rare et disséminé en France, sauf dans le département du Doubs.

Bois. — Bois fauve clair, aubier blanchâtre. Cœur teinté de rose ou veiné de brun ; nerveux, moins dur et durable que le rouvre et le pédonculé, sujet à se déjeter, se pique facilement, fente difficile. Densité : 0,853-0,998.

Fig. 365. — Chêne chevelu.

Emplois : charpente, menuiserie et charronnage de deuxième qualité ; beau débit sur mailles, placage de premier ordre. Est employé dans le Doubs, surtout comme bois de chauffage.

Caractères anatomiques : accroissements très distincts,

employé comme bois de deuxième qualité, pour la charpente, la menuiserie et le charronnage. Cette espèce est constituée par de très grands arbres.

L'écorce produit un tan excellent.

rayons inégaux, moins larges et moins hauts que ceux des espèces voisines, mais aussi plus nombreux et serrés, moins inégaux ; il en résulte, en débit sur mailles, une maillure très accentuée ressemblant beaucoup à celle du hêtre, mais plus large.

Vaisseaux inégaux, isolés ; les plus gros forment vers le bord interne une zone moins poreuse que dans les espèces précédentes. La disposition radiale est assez nette. La décroissance du diamètre des vaisseaux est lente d'un bord à l'autre.

Tissu fibreux très dense, surtout sur le bord externe. Parenchyme ligneux abondant, apparaissant en lignes concentriques mates dans l'épaisseur des accroissements.

Produits accessoires. — L'écorce est épaisse et meilleure pour le tannage que celle des chênes rouvre et pédonculé.

Chêne de Fontanes (*Q. Fontanesii*, Guss.). Syn. : *Q. Pseudosuber*, Reich. non Desf. ; chêne faux-liège de Santi.

Cet arbre de belle taille est rare en France où on le rencontre surtout en Provence. Il se retrouve en Algérie, dans la Kabylie. Il prospère dans des sols secs et pierreux.

Bois. — Ressemble à celui du *Q. cerris*, il en a les avantages et les inconvénients (1).

Chêne a feuilles d'yeuse (*Quercus Ilicifolia*). — Syn. : *Quercus Banisteri*, Michaux.

C'est le chêne de Banister des pépiniéristes et forestiers. Cette essence, originaire des Etats-Unis, a été naturalisée chez nous. C'est un arbrisseau de 1-8 mètres ou un petit arbre.

Le bois possède un abondant aubier. Le cœur est brun-rougeâtre avec zones plus foncées. Il est très dur et rappelle le bois du chêne rouge. Sa densité est considérable, elle atteint 0,950 et 1,200.

A raison de sa faible taille, cet arbuste ne peut guère fournir que du menu bois de chauffage. On pourrait l'employer à peupler les sous-bois des forêts de Pins Sylvestres, à l'ombre desquels il pousse bien.

(1) Citons, dans cette section, le Ch. à feuilles de châtaignier, *Q. castaneifolia*, C. A. Meyer, *Afârez* en Algérie. Cette espèce constitue de belles forêts en Kabylie où l'arbre atteint 25 mètres de haut. Son bois, très semblable à celui du Ch. chevelu, est estimé pour le chauffage et aussi pour les constructions, le travail et la fente (merrains).

Chêne rouge (*Quercus rubra*, Lin.).

Cet arbre, originaire du versant atlantique des Etats-Unis et du Canada (*red oak* des Américains), a été naturalisé chez nous où on le trouve dans quelques forêts et dans les parcs et jardins.

C'est un très bel arbre de première grandeur, bien filé, de croissance rapide, même sur les sols les plus pauvres tels que

Fig. 366. — Chêne rouge (*Quercus rubra*). Pousse de deux années avec, en β, des fruits de l'année et, en α, des fruits de deuxième année. Rameau coupé et dessiné en juillet (D N Schwarz).

le sable pur. Il peut rendre des services pour le boisement des sols sablonneux, pourvu qu'ils soient meubles et profonds. Il atteint son maximum de développement sur les sables argileux frais et profonds où prospèrent nos chênes indigènes. Il résiste admirablement aux froids les plus rigoureux. Il donne abondamment des glands et se ressème tout seul (1). Toutes ces particularités doivent faire recommander cette essence.

(1) *Le chêne rouge en France*, par M. E. Henry.

Bois. — Il a été fortement discrédité, il est cependant moins mauvais que sa réputation. Tout en étant d'une qualité inférieure à celle de nos meilleurs chênes indigènes, il est cependant supérieur à nos essences de second ordre. Il est propre à tous les emplois des chênes de notre pays.

Sa couleur est rosée ou rougeâtre, sa densité est relativement faible (0,654).

Il est médiocre pour le chauffage, mais convient bien pour l'ébénisterie et la menuiserie, car il se travaille avec facilité, prend un beau poli et présente un bel aspect. Il se fend bien et peut faire du merrain. Comme il est dur, on peut en fabriquer aussi des pièces de machines. On peut l'utiliser encore comme bois de chauffage.

L'étude anatomique de ce bois a été faite par Nordlinger : ses caractères le rapprochent beaucoup du bois du chêne pédonculé. Il existe pourtant entre eux cette différence que, même à l'œil nu ou à la loupe, on peut s'apercevoir que le calibre des vaisseaux décroît moins régulièrement dans l'espèce américaine, qu'ils tendent à s'isoler et que le parenchyme ligneux est un peu moins accusé. Il ne se produit pas de thylles venant obstruer les vaisseaux. L'aubier est moins distinct que chez nos rouvre et pédonculé (Mathieu et Fliche).

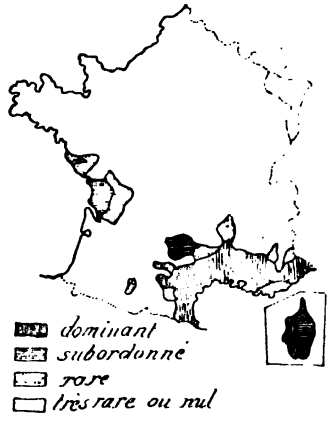


Fig. 367. — Répartition du chêne-vert (d'après Boppe et Jolyet).

Chêne yeuse (*Quercus Ilex*, Lin.). — Noms vulgaires : yeuse, chêne-vert, éousé.

Cette espèce, à feuillage persistant, est indigène du Midi de l'Europe ; on la trouve surtout dans la Provence et elle remonte jusqu'à Montélimar et même Valence ; elle existe au Nord de l'Afrique. Elle préfère les sols calcaires, aussi manque-t-elle à peu près dans les massifs granitiques des Maures et de l'Esterel et sur le bord de l'Océan, sauf dans la région calcaire de la Charente. C'est un arbre trapu, ayant, le plus souvent, de 8 à 12 mètres de hauteur sur 1 m. à 1 m. 20 de diamètre, mais pouvant

d'ailleurs dépasser de beaucoup ces dimensions. Il est d'un tempérament très robuste. Le traitement en taillis simple est celui qui convient le mieux.

Bois. — Ce bois est extrêmement dur et compact, très pesant; sa densité est : 0,903 à 1,182. Il est rougeâtre clair et devient plus ou moins brusquement brun au cœur, parfois marbré de rose ; l'aubier passe insensiblement au bois parfait. Ce bois est largement et richement maillé. Il est malheureusement sujet à se gercer et à gauchir en se dessé-

Fig. 368. — Chêne vert ou chêne yeuse.

chant ; on propose, pour éviter ces inconvénients, de le laisser préalablement séjourner quelque temps sous l'eau.

Il peut convenir aux mêmes usages que le rouvre, en tenant compte cependant des défauts que nous venons de signaler, de ses faibles dimensions et de son poids élevé. Il constitue un bois de charpente de second ordre ; on l'emploie pour le charronnage, les pièces de machines, et il est spécialement recherché en ébénisterie, car il reçoit un poli comparable à celui du marbre ; sa maillure et sa coloration chaude en font un beau bois de placage.

Comme combustible, il n'a pas d'égal ; son charbon est aussi très estimé. Il donne en brûlant une flamme claire et ses charbons restent ardents.

Voici les caractères anatomiques de ce bois qui permettent de le distinguer aisément des autres bois de chêne :

Les vaisseaux étant presque égaux, très fins, se continuant à travers les accroissements successifs, il en résulte que ceux-ci sont très peu ou pas visibles et qu'on n'aperçoit plus les zones poreuses si nettes chez les espèces dont nous avons parlé antérieurement. Les rayons médullaires sont très iné-

Fig. 369. — Chêne liège.

gaux, nombreux, les gros rayons sont extrêmement épais. Le tissu fibreux est très dense et très corné. Le parenchyme ligneux est en lignes minces, très nombreuses, concentriques, festonnées, bien visibles.

Produits accessoires. — Ecorce produisant du tan très estimé, il n'est guère inférieur qu'à celui du chêne Kermès. L'exportation de l'écorce de cet arbre équivaut en Algérie à 55 0/0 de l'exportation totale des écorces à tan du pays, soit environ 80.000 ou 90.000 quintaux.

Chêne liège (*Quercus suber*, Lin.). — Syn. : *Kork Eiche*, allem. ; *The cork tree*, angl. ; *Alcornoque*, espagn.

Chêne occidental (*Quercus occidentalis*, Gay).

Nous donnons des détails sur ces deux espèces, qui fournissent le liège du commerce, au chapitre traitant spécialement de cette production des arbres (chap. X).

Chêne kermès (*Quercus coccifera*, Lin.). — *Noms vulgaires* : chêne à cochenilles, chêne garrigue.

Cette espèce ne donne en France, où elle végète dans la zone de l'olivier, que de la broussaille, susceptible de pro-

Fig. 370. Chêne kermès.

duire seulement du bois de chauffage et quelquefois de menues pièces de mécanique. Il atteint une plus forte taille dans les pays chauds, comme l'Algérie.

Bois. — Le bois a une structure ressemblant à celle de l'yeuse : accroissements peu visibles, vaisseaux sensiblement égaux et fins, par suite, bois très homogène et compact.

Rayons inégaux, les uns très gros, les autres très minces.

Tissu fibreux très compact. Parenchyme ligneux parfaitement apparent en étroites couches concentriques.

Produits accessoires. — Ce sont : le tan, qui est très estimé et dont l'exploitation a malheureusement entraîné une destruction abusive de cette essence en Algérie, et la cochenille, insecte vivant sur les rameaux et dont le corps était autrefois broyé pour obtenir une teinture écarlate.

Fig. 371. — Le hêtre ou Fayard, *Fagus sylvatica*, L.

157. Le Hêtre ou Fayard (*Fagus sylvatica*). — *Noms vulgaires :* hêtre, fauce ou foutau, fayard ou foyard. Syn. : *Fagus sylvestris*, Gærtn.; *Castanea Fagus*, Scop. ; *Gemeine Rothbuche*, allem. ; *Rood benke*, holland. ; *the wood* ou *common Beech*, angl.

Caractères. — Le hêtre (genre *Fagus*, Tournef.) appartient à la famille des Cupulifères. L'involucre, au lieu de former simplement une cupule à la base du fruit, comme chez le chêne, l'enveloppe complètement et s'ouvre à maturité en quatre valves (fig. 372, *fr*). Le fruit ainsi entouré est appelé *faine*, sa forme est trigone. Les feuilles sont entières ou à bord sinueux, ondulé et soyeux. L'écorce est lisse. La seule espèce européenne est le *Fagus sylvatica* ; c'est une des essences forestières les plus répandues et les plus importantes.

Le hêtre peut atteindre une taille élevée, soit 40 mètres de hauteur sur 6 mètres de tour (au maximum). Sa longévité est inférieure à celle du chêne, néanmoins il peut vivre en moyenne de 300 à 400 ans.

Fig. 372. — Le hêtre ou fayard (*Fagus sylvatica*). — *ff*, capitule femelle. — *fm*, capitule mâle. — *fr*, fruit (faine).

L'enracinement de cet arbre est relativement peu profond, par contre il est très étendu en surface et les racines font en partie saillie hors du sol.

L'écorce de l'arbre est d'un gris cendré qui le rend facilement reconnaissable, elle reste lisse et mince.

L'aire géographique du hêtre est très étendue, sans toutefois dépasser au Sud la Méditerranée. Les sols où il se plaît le mieux sont les sols calcaires non humides, mais il peut habiter d'autres terrains.

Dans les régions septentrionales, il occupe les plaines ; dans les Vosges, il s'élève jusqu'à 1.300 mètres, et jusqu'à 1.500 mètres dans le Jura ; dans les Alpes, on le rencontre encore à 1.600 mètres ; il recherche d'ailleurs toujours la fraîcheur. Son aire d'extension dépasse beaucoup les limites de l'Europe à l'est, car on le retrouve jusqu'en Afghanistan, au nord de la Chine et au Japon.

Allures forestières. — Il se traite à l'état de massif plein : soit en futaie régulière, soit en futaie jardinée. La futaie de hêtre a une durée de 80 à 120 ans ; elle se régénère par semis, cette opération étant facilitée par ce fait que les jeunes plants s'accommodent très bien d'un couvert épais.

Cette essence ne saurait être traitée en taillis simple parce qu'elle rejette peu de souche ; à l'état de réserve dans les taillis composés, elle donne une cime trop ample au détriment du fût.

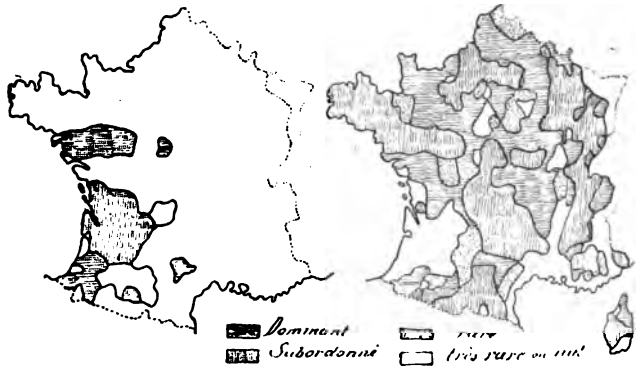


Fig. 373 et 374. — Répartition en France du chêne Tauzin et du hêtre (d'après Boppe et Jolyet).

Ennemis du hêtre. — *Insectes.* — Ils causent peu de dommages ; aucun n'habite profondément dans le bois. Citons un coléoptère bupreste, l'*Agrilus fagi,* Ratz., qui creuse des galeries sinueuses à la surface de l'aubier et peut causer la perte de jeunes plants ; le *Scolytus intricatus*, Fab., dont la larve se développe entre le bois et l'écorce des arbres dépérissants.

Champignons (1). — Ils sont plus dangereux. Citons : l'*Hydnum diversidens*, le *Polyporus fomentarius* ou Amadouvier, qui tous deux produisent une pourriture blanche du bois ; le *Polyporus annosus*, qui, pénétrant par les racines, altère également le bois.

Le *Phytophtora omnivora* est un champignon filamenteux qui détruit les semis du hêtre ; le *Nectria ditissima* cause des chancres qui rongent l'écorce, sans que les plaies puissent se

(1) V. aussi chap. VII.

cicatriser ; il atteint surtout les branches et ses filaments pénètrent parfois jusque dans le bois. Quoi qu'il en soit, il fait beaucoup de mal à ces arbres, et, en plusieurs points de l'Est de la France, des peuplements entiers ont été dévastés par ce champignon.

Le *Peziza æruginosa* vit sur le bois mort et produit la pourriture verte.

L'écorce du tronc laisse parfois suinter un liquide mucilagineux, noir, riche en matières organiques et en microbes, notamment en bactéries, qui constitue l'écoulement muqueux noir du hêtre.

De nombreux lichens s'installent de bonne heure sur l'écorce, où ils vivent de la décomposition des couches extérieures, et lui donnent sa coloration d'un blanc grisâtre.

Rendement des futaies et des taillis de hêtre. — Une *futaie* de hêtre peut produire, dans les conditions ordinaires, à l'âge de 90-100 ans, 5 mc. de substance ligneuse à l'hectare et par an, soit, pendant la révolution (90-100 ans), 450 à 500 mètres cubes, dont environ les deux tiers propres à faire du bois d'œuvre, et un tiers du bois de chauffage et des fagots ; ce dernier tiers contient 66 0/0 de bois de chauffage et 34 0/0 de fagots et bourrées. Ces chiffres peuvent d'ailleurs être dépassés.

Voici, d'après M. J. Cathelot, quelle est la production des *taillis* de hêtre du Morvan : elle peut être évaluée à 5 stères par hectare et par an en *bois de moule* (1). Par suite, si nous admettons une révolution de 9 ans, on retirera de la coupe $9 \times 5 = 45$ stères.

Le prix moyen du stère, rendu au port de flottage le plus voisin, pouvant être évalué à 8 fr., le prix en argent est donc $45 \times 8 = 360$ fr., soit par an et par hectare, $360 ; 9 = 40$ fr. Ce chiffre correspond à l'exploitation par le *furetage* appliqué depuis fort longtemps dans le Morvan ; l'exploitation à *blanc étoc*, pratiquée dans quelques parties de la même région, est moins rémunératrice et ne donne qu'un revenu de 30 à 33 fr.

Bois. — Il est fort différent de celui des chênes et du châtaignier, malgré la parenté botanique.

(1) Rappelons que le *bois de moule* est constitué par des bûches marchandes ayant 1 m. 14 de long sur 20 à 30 cm. de circonférence.

Il est blanc lorsqu'il vient d'être coupé, mais il ne tarde pas à prendre à l'air une teinte rosée ou rougeâtre clair. L'aubier est peu distinct, le cœur des vieux arbres est souvent coloré d'une façon irrégulière. Ce phénomène est dû à une altération produite par un champignon (le Polypore amadouvier généralement).

La densité varie de 0,683 à 0,907 ; elle dépend des conditions de végétation, et, avec elles, se modifient aussi les qualités du bois.

Le bois de hêtre est un des bois les plus employés. Il est homogène, il se coupe bien et n'est pas très dur. On l'utilise fréquemment pour le tour. Il manque de souplesse et est sujet à se fendre ; il se polit aisément, mais sans présenter une belle surface. Il se laisse attaquer facilement par les vers : c'est pourquoi on ne peut l'employer dans les constructions, à moins, toutefois, qu'il n'ait été injecté ; on peut en faire, dans ces conditions, des traverses de chemins de fer. Ce bois est un de ceux qui s'injectent le mieux. Il se conserve assez bien sous l'eau et peut être utilisé pour les constructions hydrauliques. On s'en est beaucoup servi pour la confection des quilles de navires ; par contre, il s'altère promptement lorsqu'il est soumis aux alternatives de sécheresse et d'humidité.

Si le hêtre ne convient pas comme bois de construction, il est du moins très propre à servir de bois de travail, particulièrement pour le charronnage, la fabrication des essieux, roues et jantes de voiture, pour les roues de moulin, les brosses, la lutherie. C'est de ce bois qu'on confectionne, en France et en Allemagne, les jeux de cricket, tandis qu'on utilise plus particulièrement le bois de saule en Angleterre pour cet usage. Beaucoup de jouets sont tournés ou sculptés dans ce bois.

Le bois de hêtre est particulièrement estimé pour le sabotage. La consommation du bois de hêtre dans les districts montagneux de la France, pour la fabrication des sabots, est extrêmement importante. Ils sont, le plus souvent, faits avec du bois coupé depuis peu de temps et par suite presque vert ; mais les fabricants le sèchent très rapidement au moyen de la chaleur et de la fumée produites par la combustion des déchets résultant de la confection des sabots. Cette fumée contient une notable quantité de vapeur d'eau, grâce à laquelle les sabots ne se fendent pas par l'action de la cha-

leur ; de plus, la fumée provenant du bois de hêtre contient, plus que celle produite par n'importe quel autre bois, de l'acide pyroligneux ; celui-ci pénètre dans le bois des sabots, et, grâce à son action antiseptique, il le rend inattaquable par les insectes. Les sabots ainsi traités prennent une teinte brune. Notons que depuis fort longtemps la constatation de ces faits a donné l'idée d'imprégner les bois de construction par l'acide pyroligneux afin de les rendre inaltérables.

Rappelons, en passant, que les relieurs allemands ont, dès l'origine du livre, employé de fines plaquettes de ce bois au lieu de carton, pour former les plats de volumes épais ; c'est de là que serait venu le nom allemand du livre : *buch* ; celui du hêtre étant *buche*.

Lorsqu'il est encore vert ce bois peut se contourner facilement, et servir à la fabrication des cercles, boisselleries, mesures de capacité. On en fait divers instruments de cuisine : cuillers, fourchettes, boîtes à sel, etc. Il est très employé par les menuisiers pour les tables et chaises communes, etc. On en confectionne encore des bois de brosses, des arçons de selles, des jougs, des formes pour les cordonniers, des pelles à grains, etc. Il donne un merrain de qualité inférieure. Les copeaux ou râpés sont employés pour la clarification des vins et la fabrication du vinaigre. On en fait encore de la pâte à papier. C'est un des meilleurs bois pour la distillation en vue d'obtenir de l'acide pyroligneux, de l'alcool de bois et autres produits empyreumatiques.

Puissance calorifique. — Comme combustible, le hêtre est au premier rang de toutes nos essences. C'est d'ailleurs là son emploi le plus important. Son pouvoir calorifique a été pris comme unité par les auteurs qui se sont occupés de la question (voir p. 161 et suiv.). Ce n'est cependant pas le plus élevé (il est dépassé par le charme, le sorbier, etc.), mais c'est le mieux connu. La flamme produite est vive et claire, et le charbon formé se maintient incandescent jusqu'à la fin de la combustion. Il *passe* un peu vite au feu, inconvénient que l'on ressent surtout avec les cheminées à fort tirage des foyers domestiques dans les grandes villes.

Le charbon de bois de hêtre est particulièrement estimé. On s'en sert non seulement dans l'économie domestique mais encore dans l'industrie pour la réduction des minerais.

Caractères anatomiques. — Accroissements peu distincts les uns des autres. Rayons nombreux, inégaux, larges à fins, les larges beaucoup plus nombreux et aussi beaucoup plus courts que dans le chêne ; ils déterminent chez les fibres un cours beaucoup plus contourné. Les rayons minces se composent d'une ou deux rangées de cellules et ont rarement plus de 12 cellules de longueur. Ces rayons sont très faciles à voir en coupe transversale ainsi qu'en coupe longitudinale où ils se présentent sous l'aspect de taches courtes brunes, fusiformes, verticales, qui permettent de déterminer immédiatement ce bois. Ils donnent, en débit sur mailles, des maillures assez grandes, mais peu serrées.

Les vaisseaux sont inégaux, moyens à fins ou très fins, isolés ou par 2, 3, 4 ou 5 ou plus, les plus gros sur le bord interne, décroissant en calibre et nombre vers l'autre bord, où se trouve presque exclusivement du tissu fibreux. Le tissu fibreux est peu dense, sauf au bord externe, comme il vient d'être dit, et forme là une zone un peu plus colorée qui délimite bien les anneaux d'accroissement. Les fibres sont généralement étroites et fortement incrustées.

Le parenchyme ligneux, visible parfois et seulement à la loupe, est dessiné de petites et nombreuses lignes courbes concentriques, plus serrées vers le bord externe.

158. Le Châtaignier. — Syn. : *Kastanie*, *Edelkastanie*, allem. ; *Chestnut*, angl.

Caractères botaniques. — Le châtaignier appartient au genre *Castanea* Tournef. et à la famille des Cupulifères.

L'involucre, au lieu de former simplement une cupule à la base du fruit, comme dans les chênes, enveloppe complètement celui-ci et s'ouvre en quatre valves, ce qui rapproche au point de vue botanique le châtaignier du hêtre. Ce fruit porte le nom de châtaigne ; il est arrondi au lieu d'être trigone comme la faîne du hêtre. Les feuilles sont allongées, ovales, pointues, bordées de dents un peu recourbées à l'extrémité.

La seule espèce européenne est le :

Châtaignier commun. — *Castanea vulgaris*, Lam. ; Syn. : *Castanea vesca*, Gærtner ; *Fagus castanea*, Lin.

Distribution géographique. — C'est un arbre de l'Europe

méridionale et tempérée. On le rencontre de l'Asie Mineure jusqu'en Portugal. On le trouve aussi au Nord de l'Afrique, en Tunisie, Algérie et au Maroc, ainsi que dans les îles de la Méditerranée, comme les Canaries et Madère. Dans les régions méridionales, il peut croître à une altitude élevée : on le trouve sur l'Etna à 900 mètres et à 1.620 mètres sur la Sierra Nevada dans la province de Grenade ; en France, dans l'Hérault, on le voit encore à 800 mètres, mais il recherche les plaines dans les régions plus septentrionales de son aire d'extension.

Il existe sur de nombreux points de la France, mais il est douteux qu'il y soit spontané. Cultivé depuis la plus haute antiquité, il est devenu très difficile d'établir sa limite septentrionale. On le trouve en abondance dans les Cévennes, les montagnes d'Auvergne, le Dauphiné et les Vosges, en Bretagne, Champagne, Alsace et même plus au Nord, en Belgique, à Gand et dans les montagnes de la Prusse rhénane. Il existe, mais à l'état isolé et surtout dans les parcs, au sud de l'Angleterre ; il y mûrit rarement ses fruits.

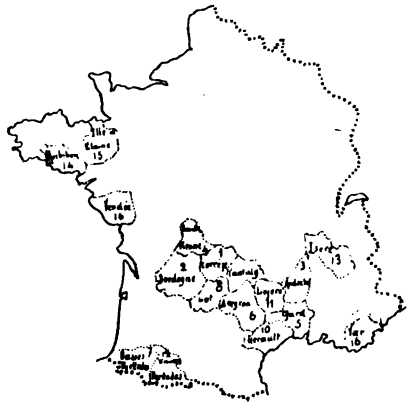


Fig. 375. — Répartition du châtaignier. Les chiffres indiquent l'ordre d'importance des départements producteurs de châtaigniers. La Corse est également un des départements qui renferment le plus de châtaigniers.

Sol. — C'est un arbre essentiellement silicicole et redoutant le calcaire, autrement dit, calcifuge. Il lui faut des terrains meubles, frais, granitiques, schisteux ou sablonneux.

Tempérament. — Il exige moins de lumière que les chênes à feuilles caduques et peut former, par suite, des massifs plus serrés. Il est cependant un peu plus exigeant à ce point de vue que le hêtre. Il repousse très bien de souche.

C'est un arbre de première grandeur. Il peut atteindre un diamètre extraordinaire, à savoir jusqu'à 15 mètres de circonférence, et 30 ou 40 mètres de hauteur. Il est vrai que ces dimensions sont exceptionnelles. Sa longévité est considéra-

ble et on a pu évaluer à plus de mille ans l'âge de certains de ces arbres.

Il fructifie vers 25-30 ans, s'il est isolé, et vers 40-60 ans, s'il est en massif.

Traitement. Rapport avec les produits obtenus (1). — Le châtaignier peut être exploité en taillis ou en futaie. Ce dernier mode est très peu adopté, car le châtaignier a une tendance déplorable à se carier, à se creuser, de telle sorte que les sujets intacts sont tout-à-fait exceptionnels, et le bois d'œuvre perd presque toujours sa valeur. Le régime en taillis convient au contraire très bien à cette essence qui repousse facilement de souche et donne promptement des produits variés d'une grande valeur. C'est le régime le plus répandu et le seul vraiment avantageux ; il est appliqué surtout dans les bois appartenant aux particuliers.

Le taillis de châtaignier est à courte révolution, le plus souvent. Si l'on se propose d'obtenir des perches de mines, des échalas ou des cercles, la durée de la révolution est de 10 et 20 ans ; pour le merrain, 30, 40 et même 50 ans.

Les taillis sont très productifs relativement à ceux des autres essences. Ils peuvent donner 3.000 francs à l'hectare, tandis qu'un taillis de chêne ne donne souvent pas plus de 1.800 francs. Un taillis de châtaignier bien entretenu peut durer 100, 120 ans et plus, en remplaçant les souches au fur et à mesure de leur disparition.

Les tiges provenant des taillis de châtaignier ont des diamètres plus ou moins forts suivant l'âge de l'abatage ; de là, plusieurs catégories de produits, correspondant aux durées des révolutions :

1° De 5 à 8 ans, on obtient du feuillard, c'est-à-dire des produits de fente de bois destinés à faire des cercles, des dagues ou lattes de palissage, des échalas de petites dimensions. Les tiges ont de 4 à 5 mètres de haut et un diamètre de 3 à 5 cm. ;

2° De 8 à 14 ans, on produit des feuillards de grande longueur, des carassonnes, des échalas, des lattes, des

(1) Nous avons utilisé, pour rédiger ce paragraphe, le mémoire de M. Vilcoq : Le châtaignier, sa culture, son exploitation (Mémoire couronné par la Société des agriculteurs de France). Paris, 1903, et Mouillefert : *Traité de sylviculture*, t. II, 1904.

tuteurs pour jardins, des perches à houblonnières, du treillage. Les brins ont de 7 à 8 m. de longueur et de 8 à 12 cm. de diamètre ;

3° Au delà de 15 ans, ou de 15 à 30, on retire du merrain, des pieux à treillage, des échalas, des lattes, du bois de mines. Les rejets arrivent alors à 8 à 10 m. de haut et à un diamètre qui peut osciller entre 18 et 25 cm.

Les sous-produits ou piétons servent à préparer le fameux extrait du châtaignier, si couramment employé actuellement pour le tannage du cuir, la teinture de la soie, etc.

Le rendement en argent d'un taillis de châtaignier varie naturellement suivant les produits obtenus (cercles de tonneaux, treillages, échalas, pieux, perches, lattes ou merrains). Voici quelques exemples, que nous citons d'après M. Mouillefert.

En Alsace, avec des révolutions de dix-huit ans, on compte qu'un taillis peut donner jusqu'à 20.000 perches ou échalas à 200 fr. le mille, soit 4.000 fr. ou 220 fr. par hectare et par an. A Ribeauvillé, on compte 180 fr. par an, de même qu'à Guebwiller.

D'après M. Clavé, des expériences faites à Meudon ont établi qu'à l'âge de vingt ans un hectare de châtaigniers bien complet peut donner jusqu'à 199 m. c. de matière ligneuse, correspondant à 67.000 échalas, 8 stères de bois fin et 2.200 bourrées valant ensemble 3.350 fr., soit 167 fr. 50 par hectare et par an. A cet âge, le chêne ne fournirait que 103 stères de bois de feu, d'une valeur de 1.730 fr. ; à trente ans, la différence serait plus forte encore, car l'hectare de châtaignier vaudrait 7.000 fr , tandis que celui de chêne n'atteindrait pas 3.000.

M. Mouillefert a trouvé pour les bois de Saint-Cyr (révolution de vingt-sept ans) un produit brut de 3.396 fr. par hectare en treillages, lattes et échalas, et 2.462 fr. nets moins les frais de vidange, soit 91 fr. par hectare et par an. En Sologne, on laisse 3.000 souches par hectare, qui produisent en moyenne quatre rejets ; chaque rejet est fendu en deux, de sorte qu'on obtient 24.000 cercles ou 960 rouelles de 25 cercles à 1 fr. 75 la rouelle, soit 1.680 fr. ; frais déduits, 885 fr., il reste 795 fr., soit, pour une révolution de six ans, 132 fr. 50 par hectare et par an.

Il faut noter que la plupart des sols qui donnent ces revenus sont de médiocre qualité et donneraient tout au plus 25 à 30 fr. avec d'autres cultures.

Ennemis et maladies des châtaigneraies. — *Animaux* : Les mulots dévastent les semis des pépinières. Les vers blancs des hannetons endommagent les racines et sont fort nuisibles aux arbres jeunes. Les feuilles sont attaquées par le hanneton et par la chenille du *Liparis dispar*. Dans l'intérieur des feuilles, le *Balaninus elephas* (Curculionides), et surtout la chenille du *Carpocapsa splendana* (Tortricides), causent des ravages considérables et compromettent la récolte. Ces insectes piquent la châtaigne en y déposant leurs œufs dont il sort des vers qui déprécient totalement le fruit.

Le bois est atteint par plusieurs xylophages dont les larves creusent des galeries : le *Platypus cylindrus*, le *Bostrichus monograghus*, le *Callidium elongatum*, le *Cossus ligniperda*, le *Valgus hemipterus*, etc.

Végétaux : Ils appartiennent au groupe des champignons qui causent diverses maladies dont l'une, connue sous le nom de *Javart*, produit dans le Limousin, aux environs de Limoges où l'exploitation des châtaigniers en taillis pour la fabrication des cercles et lattes a une grande importance, des dégâts considérables. Le Javart est dû au *Diplodina Castaneæ*, Prillieux et Delacroix, qui attaque surtout l'écorce des jeunes rejets sur laquelle il forme des taches allongées très apparentes, commençant presque immédiatement au-dessus de la souche et arrivant bientôt à faire le tour complet de la tige ; le rameau périt au bout de quelques années. Le bois lui-même est atteint et les ouvriers savent bien qu'il est alors impossible de refendre les perches.

Le préjudice causé par le Javart dans un taillis, dit M. Prillieux, peut être évalué au tiers du prix de vente sur pied. Tandis que la coupe se vend sur pied de 440 à 460 fr. l'hectare quand elle est saine, le prix de vente s'abaisse à 300 fr., 280 fr. et même 240 fr. quand le bois est atteint par le Javart. Le cercleur lui-même éprouve une perte de 25 à 28 0/0 lorsqu'il exploite un taillis malade, car il est obligé de rejeter comme rebut nombre de perches atteintes. On ne connaît pas de remède contre cette affection.

Le *Sphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw., cause la mala-

die des feuilles du châtaignier. Quand l'année est pluvieuse et humide, les feuilles se couvrent de petites taches brunes et desséchées ; elles jaunissent, brunissent et tombent prématurément. Les fruits avortent et la récolte peut être anéantie. Le bois n'est pas directement éprouvé, mais, comme toujours lorsqu'une cause quelconque vient ralentir la végétation, il se forme peu abondamment, donnant un anneau d'accroissement plus étroit que les autres ; de plus, les jeunes rameaux s'aoûtent mal.

L'*Agaricus melleus*, agaric du miel ou pourridié, fait pénétrer parfois ses cordons mycéliens entre le bois et l'écorce des racines et de la base du tronc.

« *La maladie du châtaignier* » : On désigne sous ce nom une maladie qui attaque d'abord les radicelles, puis se propage à la racine et enfin à la tige ; la cause en est connue depuis très peu de temps. Cette maladie est venue jeter la consternation parmi les propriétaires. « Cette affection, dit M. Vilcoq, a une marche presque aussi rapide et aussi foudroyante que le phylloxéra. Les sujets atteints sont voués à une mort certaine ».

On appelle encore cette maladie tantôt « maladie de l'encre », à cause de la coloration très foncée, ressemblant à de l'encre, que présentent les racines malades, tantôt « pied noir » à cause de la teinte noire que revêt la base du tronc de l'arbre.

On l'a signalée, depuis un certain nombre d'années, en Bretagne, dans les Cévennes, la Marche, le Limousin, l'Auvergne, le Périgord et les Pyrénées et aussi en Italie, en Espagne et en Portugal ; elle a attiré l'attention des savants ainsi que des pouvoirs publics, car ses ravages, avons-nous dit, sont considérables.

On a attribué successivement cette maladie au parasitisme de divers champignons ; mais on a dû prendre pour cause de la maladie ce qui en est seulement le résultat, car, sur le tronc dépérissant de l'arbre, ne tardent pas à se montrer de nombreuses végétations, qui ne doivent de pouvoir se développer qu'à ce fait que l'arbre malade ne leur oppose plus ses moyens habituels de défense. Nous nous contenterons de mentionner ici les résultats obtenus dans leurs recherches, par M. Delacroix et par M. Mangin, dont les travaux sont les plus récents concernant le sujet.

Pour M. Delacroix, l'éminent directeur de la station de pathologie végétale, la « maladie du châtaignier » serait due à l'amoindrissement du système mycorhizien provoqué par la disparition de l'humus des châtaigneraies. Pour comprendre cette explication, il faut savoir que des recherches récentes ont établi qu'il existe dans la plupart des racines des arbres (surtout à l'état forestier) des filaments de champignon qui les relient avec le sol et l'humus environnant ; grâce à leur intermédiaire, les racines reçoivent des substances alimentaires que le champignon produit en décomposant l'humus. C'est cette association de champignon et de racines que l'on a appelé *mycorhize*. Le défaut de mycorhize, résultant du manque d'humus, entraîne le dépérissement de l'arbre qui est bientôt envahi par divers parasites.

M. Delacroix continue ses intéressantes recherches sur ce fléau qui dévaste les châtaigneraies dans de nombreuses localités. Il préconise d'ores et déjà, comme moyen préventif, l'enfouissement des racines dans une couche de terreau au moment de la plantation, afin de constituer une réserve d'humus favorable à la multiplication des mycorhizes.

D'après M. Louis Mangin (1), on a confondu sous le même nom deux maladies bien distinctes :

La première n'est autre chose que *la maladie d'épuisement* ou de *décrépitude*, qui correspond aux phénomènes dont parle M. Delacroix. Elle règne dans un grand nombre de châtaigneraies dont les arbres sont âgés et que les cultivateurs affament en enlevant la couverture de feuilles mortes, si nécessaire à la nourriture des arbres, et qu'ils mutilent en cassant les branches pour avoir des feuilles et du bois.

Cette maladie n'a aucun caractère épidémique et elle frappe les arbres isolément. Dans plusieurs départements, la Corrèze et le Morbihan notamment, certains propriétaires ont réussi à l'enrayer par quelques soins de culture et surtout en renonçant à enlever les feuilles mortes, les *bogues* ou *pelous*.

La seconde, qui est la véritable maladie du châtaignier, a une tout autre allure.

D'après M. Mangin, elle se rencontre dans les sols les plus

(1) Louis Mangin : Sur la maladie du châtaignier causée par le *Mycelophagus Castaneæ* (Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris, 16 février 1903) et : Le châtaignier et sa crise. *Revue de viticulture*, 1904.

variés, les plus pauvres comme les plus riches, dans les châtaigneraies délaissées aussi bien que dans celles qui sont bien entretenues. Elle frappe tous les arbres sans distinction, jeunes et vigoureux, vieux et décrépits.

Lorsqu'elle apparaît dans une région, on voit d'abord un ou deux arbres dépérir; puis du point d'attaque, la maladie gagne peu à peu les arbres voisins en formant une tache qui s'agrandit peu à peu comme une tache phylloxérique ; c'est ce caractère, nettement épidémique, qui a valu à la maladie le nom de phylloxéra dans certaines régions.

M. L. Mangin établit que le siège de cette affection est dans les racines, et l'origine en est due à un champignon parasite nouveau, de l'ordre des *Oomycètes*, qu'il désigne sous le nom de *Mycelophagus Castaneæ* (1).

Ce parasite détruit les organes d'absorption du châtaignier, c'est-à-dire les *mycorhizes*, au fur et à mesure de leur apparition, et il provoque ainsi une nécrose progressive des racines qui se propage jusqu'à la base du tronc.

La maladie du châtaignier sévit dans un grand nombre de départements.

Une enquête, faite en 1902 sur l'initiative de M. Daubrée, Directeur des eaux et forêts, a révélé que, sur 64 départements qui ont été l'objet de cette enquête, la maladie était inconnue dans 37 d'entre eux.

Les 27 départements où elle a été signalée se décomposent ainsi :

10 ne la connaissent qu'exceptionnellement, elle n'y a pas fait encore de ravages appréciables ;

8 présentent une étendue dévastée ne dépassant pas 50 hectares : Ardèche, Côtes-du-Nord, Gers, Lozère, Tarn-et-Garonne ;

Dans les cinq suivants : Dordogne, Gard, Ille-et-Vilaine,

(1) Ce parasite passe d'une mycorhize à l'autre, en se logeant dans les rhizomorphes d'autres espèces. C'est dans ces rhizomorphes qu'il fructifie.

Le thalle, très irrégulièrement cloisonné, ayant 1-2 μ de diamètre et des renflements de 3-4 μ, présente les réactions de la cellulose, comme celui des Mucorinées. Les fructifications rappellent plutôt les Péronosporées : ce sont tantôt des vésicules de 6 à 8 μ de large terminant des rameaux latéraux, tantôt des vésicules plus grosses de 20 μ de diamètre, renfermant une spore sphérique, à membrane mince ou épaisse offrant les réactions de la callose.

Morbihan, Lot, la surface ravagée oscille entre 200 et 500 hectares.

Enfin, la dévastation n'atteint pas 1.000 hectares dans les Hautes-Pyrénées ; mais elle dépasse ce nombre dans les Basses-Pyrénées, la Corrèze et la Haute-Vienne.

L'étendue dévastée s'élève à environ 10.000 hectares sur une surface totale de 350 à 380.000 hectares de châtaigneraies, non compris les taillis (100.000 hectares).

Ces ravages sont assez considérables pour que l'on cherche à les enrayer. Malheureusement, les remèdes qu'on pourrait employer sont inapplicables ou trop coûteux.

M. Mangin montre que le sulfure de carbone ne peut être employé que dans des sols meubles nourrissant des châtaigniers à fruits recherchés pour l'exportation. Dans la plupart des cas, la nature du sol rend impossible la pénétration des vapeurs toxiques, et, de plus, le faible rendement des châtaigneraies ne couvrirait pas les frais destinés à les protéger.

Le seul remède consiste dans l'arrachage de tous les arbres malades et surtout dans l'extraction et la combustion des racines pour supprimer toute contamination par le sol.

Ajoutons que l'on a préconisé aussi le greffage sur chêne, notamment sur le *Quercus palustris* d'Amérique, réfractaire à la maladie. On a proposé encore le repeuplement en châtaignier d'Amérique. Ces deux moyens n'ont pas encore fait leurs preuves.

— Des *Polypores* attaquent parfois aussi les châtaigniers, et leur mycelium pénètre profondément dans le bois qu'il désorganise ; ce sont surtout : le *Polyporus sulphureus* qui produit la pourriture rouge du bois (voir p. 353) et la *Fistulina hepatica*, vulgairement *langue de bœuf*, qui cause également une carie.

Bois. — Il ressemble beaucoup à celui du chêne, mais s'en distingue cependant sûrement par les caractères suivants : les rayons sont invisibles à l'œil nu, il n'est jamais maillé. C'est en méconnaissant ce caractère que l'on avait à tort longtemps considéré, comme étant en bois de châtaignier, bien des charpentes anciennes qui sont en bois de chêne.

La couleur du bois est celle du chêne, soit fauve jaunâtre ou brunâtre clair, souvent bistre. L'aubier est très réduit, ce qui est un avantage ; il est nettement tranché. Le bois a une

grande disposition à la roulure et il s'altère facilement au cœur, c'est pourquoi on peut difficilement obtenir des pièces saines d'un fort équarrissage. Il pourrit promptement, s'il a à subir des alternatives de sécheresse et d'humidité. Il dure assez longtemps lorsqu'il est abrité contre les intempéries. Il est fort durable sous l'eau. Sa densité de 0,551 à 0,742, est bien inférieure à celle du chêne.

Usages. — Il est peu utilisé comme bois de charpente, car l'arbre se creuse avant d'avoir atteint les dimensions qui le rendraient propre à ce service.

On constate cependant parfois la présence du bois de châtaignier dans de vieilles constructions, et M. Vilcoq dit l'avoir rencontré dans plusieurs constructions rurales actuelles. On a cru pendant fort longtemps que les charpentes remarquables de la Sainte-Chapelle et de Notre-Dame de Paris, des cathédrales de Troyes, Sens, Chartres, Reims, etc., étaient de bois de châtaignier; Daubenton a reconnu le premier l'erreur en établissant qu'il s'agissait en réalité du bois de chêne blanc (*Quercus pedunculata*).

Le châtaignier est propre aux travaux de menuiserie. On prépare avec lui des lamelles de jalousies et de jolis parquets.

Duhamel du Monceau, dans son classique traité : *Des arbres et des arbrisseaux de France*, signalait qu'à Bordeaux le bois de châtaignier servait à fabriquer des commodes, des armoires et d'autres beaux ouvrages d'ébénisterie.

L'aubier, qui correspond à deux ou quatre couches seulement, est relativement résistant, ce qui permet de l'utiliser dans les produits et principalement dans les cercles; on peut aussi le débiter en lanières, pour confectionner des harnais de fatigue ou des caisses d'emballage.

On traite le châtaignier généralement en taillis, car c'est sous cette forme qu'il donne en France les meilleurs produits. Il occupe en effet le premier rang comme bois de fente (merrains) et pour la confection des échalas, pieux, lattes, bois de clôtures, treillages ; son aubier étant toujours très mince, il y a une forte proportion de bois de cœur, même lorsque le sujet est encore jeune. Il est payé, en Alsace, plus cher que le chêne pour constituer des échalas. On en fait encore des cercles de futailles et des montants d'échelles

recherchés ; en Italie, toutes les futailles sont faites avec ce bois qui résiste très bien à l'humidité des caves.

Le bois avarié, à cœur noir, est employé pour teindre les soies tout en leur donnant plus de corps ou de poids.

Considéré comme combustible, ce bois a l'inconvénient d'éclater et de produire un charbon qui noircit vite. Il est inférieur, pour cet usage, au chêne, comme peut le faire prévoir la différence de densité existant entre les deux bois.

Le charbon est quelquefois employé à la forge, dans les pays producteurs (autrefois surtout, dans les fabriques de fer de la Biscaye, établies selon la méthode catalane). Il a peu de valeur pour les usages domestiques, il pétille en projetant des étincelles comme le bois lui-même.

Caractères anatomiques. — Accroissements très apparents. Les vaisseaux inégaux, plus forts vers le bord interne, produisent là une zone poreuse. Les rayons sont égaux, nombreux et étroits, ils ondulent légèrement pour contourner les gros vaisseaux. Le tissu est dense, surtout vers le bord externe. Le parenchyme est en courtes lignes concentriques, rarement distinctes à la loupe.

Produits accessoires (1). — Le bois de châtaignier est encore employé comme matière tannante. Le bois vert contient 4 0/0 de tannin et le bois sec, en moyenne, 10 0/0. Cette teneur varie suivant les régions : les châtaigniers de l'Isère et de la Savoie titrent 8 à 9 0/0 ; ceux de l'Ardèche, 10 à 11 0/0 ; ceux du Gard, des Basses-Alpes, de la Corse, 12 à 13 0/0. Il existe même dans des régions plus méridionales, comme en Italie et en Espagne, des châtaigniers dont la richesse en tannin dépasse 13 0/0. Ce bois contient une forte proportion de matières sucrées et, par suite, gonfle beaucoup les peaux. Le bois de châtaignier se vend en *bûches* à raison de 17 à 18 fr. la tonne, rendu à l'usine.

On emploie parfois directement le bois pour le tannage, il donne alors au cuir une couleur grise ; mais il est bien plus souvent utilisé à la fabrication de l'extrait de châtaignier. Dans ce dernier cas, on peut admettre que 100 kg. de bois de châtaignier de France donnent environ 18 kg. d'extrait à 25° B. En Corse, on peut obtenir jusqu'à 24 kg. d'extrait pour 100 kg. de bois.

(1) L. Meunier et Cl. Vaney. *Loc. cit.*

L'extrait liquide à 24° B. coûte environ 26 fr. les 100 kg. rendu généralement à l'usine en fûts pétroliers de 220 à 230 kg. net. Il donne un cuir de très bon rendement et de couleur plus claire que l'extrait tannique que l'on obtient au moyen du chêne et du sapin.

159. Noyer commun (*Juglans regia* Lin). — Syn. : *Gemeiner Walnussbaum*, *Edelnuss*, *Welschnuss*, allem. ; *The royal* ou *common Walnuttree*, angl.

Caractères botaniques. — Cet arbre appartient à la famille des Juglandées, dont les caractères sont les suivants : arbres à feuilles composées pennées ; fleurs monoïques, les fleurs mâles groupées en chatons pendants latéraux, les fleurs femelles groupées, par trois le plus souvent, au sommet des jeunes rameaux ; le fruit est une drupe spéciale, appelée noix.

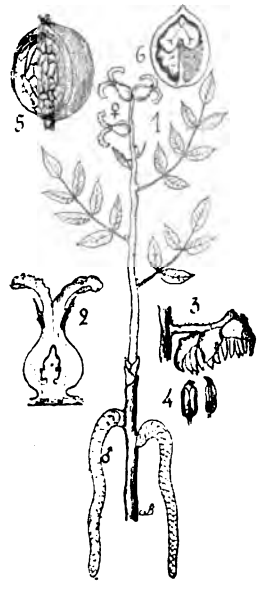


Fig. 376. — Noyer commun (*Juglans regia*). 1. Rameau avec chatons mâles pendants (♂) et chaton femelle dressé (♀). — 2. Une fleur femelle coupée en long. — 3. Ecaille de chaton mâle avec ses fleurs. — 4. Etamine isolée, vue de face et de profil. — 5. Le fruit (noix). — 6. La noix coupée longitudinalement.

L'arbre atteint 20 m. de hauteur, sur 5 et 6 m. et plus de grosseur.

Le noyer croît spontanément dans les montagnes de l'Asie mineure, de la Perse et de Cachemire, il est également spontané au Japon. Il a été introduit depuis fort longtemps en Grèce et en Italie.

On le cultive maintenant dans toutes les régions tempérées de l'Europe, jusqu'en Angleterre, en Hollande et certaines parties de l'Irlande ; partout, en somme, où un climat marin lui assure une température clémente. Il ne résiste pas aux hivers rigoureux et une température de 20° le fait périr jusqu'à la racine.

Le noyer préfère les sols frais, substantiels, même peu profonds, car ses racines sont superficielles. Il donne les plus beaux produits à l'état isolé.

Bois. — Le bois est de couleur gris-brun lorsqu'il est sec, plus

Fig. 377. — Noyer, *Juglans regia* L.

noir lorsqu'il est mouillé. Le cœur est plus ou moins flambé ou veiné de noir ou roussâtre ; aubier faible, plus clair. La couleur du noyer varie d'ailleurs beaucoup suivant la région dans laquelle il a crû. Dans le nord, il donne un bois de teinte pâle ; dans les Alpes, au contraire, certains arbres ont un bois avec des veines et flammes et une teinte presque aussi foncée que l'ébène. Le bois de noyer est considéré à juste titre comme le plus beau des bois indigènes. C'est un bois très liant, souple, homogène, à grain serré, un bois plein comme on dit ; il se gerce rarement mais résiste peu aux efforts de flexion. Sa densité est : 0,579-0,800. Usages : ébénisterie de haute valeur, beau placage, marqueterie, sculpture, tour, boissellerie ; carrosserie, panneaux de voiture ; supérieur à tous les autres pour l'armurerie ; on en confectionne parfois des sabots, des formes et des galoches. Le noyer noir d'Auvergne est préféré au noyer blanc qui est plus mou.

Le bois de noyer est un bon combustible fournissant un charbon estimé.

Caractères anatomiques. — Accroissements assez distincts, à bords flexueux, rayons égaux et nombreux, fins, sinueux au niveau des vaisseaux ; plus colorés que le reste du bois.

Vaisseaux assez gros ou gros, abondants et peu inégaux, isolés ou groupés en très petit nombre, disposés en lignes radiales dendritiques traversant les accroissements.

Tissu fibreux dense surtout au bord externe.

Parenchyme ligneux formant des petites lignes finement sinueuses, disposées régulièrement et plus foncées que le reste du bois.

Produits accessoires. — L'écorce renferme du tannin ; elle est employée en teinture.

Ennemis. — Le bois de noyer n'est pas attaqué par les insectes Un champignon, le *Polyporus sulphureus* (v. p. 353) à chapeau d'un jaune soufre, se développe sur les arbres morts et cause la pourriture rouge du bois.

160. Le Frêne commun (*Fraxinus excelsior* Lin.). — Syn. : *Gemeine Esche*, allem. ; *The common Ash*, *The Taller*, angl. ; *Frassino*, ital. ; *Fresno*, espagn.

Caractères botaniques. — Famille des Oléacées, genre *Fra-*

Fig. 378. — Le Frêne, *Fraxinus excelsior* L.

xinus. Les frênes sont des arbres à feuilles opposées, composées imparipennées, à folioles ordinairement dentées. Fleurs petites, disposées en grappes ou en thyrses.

Il existe plusieurs espèces indigènes, mais le *frêne commun* est de beaucoup la plus importante de toutes. C'est un des arbres les plus élevés de nos climats. Il présente un tronc droit, bien proportionné, à écorce grisâtre fendillée, et il est terminé par une ample cime élargie. Les fleurs sont dépourvues d'enveloppe florale, les fruits sont ailés (samares) et elliptiques.

Cet arbre est indigène d'une grande partie de l'Europe, il existe à l'état disséminé dans les diverses parties de la France. Il croît surtout dans les plaines basses et les vallées à sol frais et fertile. Il accompagne généralement l'aulne, le chêne pédonculé et l'orme.

Sa croissance est rapide dans sa jeunesse. Il vit au moins aussi longtemps que le hêtre.

Ennemis du Frêne. — *Insectes* : Signalons sur les feuilles la Cantharide *Litta vesicatoria* Lin., qui s'abat en masse sur les cimes et en détruit la verdure.

Parmi ceux qui attaquent le corps ligneux il faut signaler les suivants :

Coléoptères : l'Hylésine du frêne *Hylesinus Fraxini* Fab., l'Hylésine crénelé *Hylesinus crenatus* Fab., qui s'attaquent surtout aux arbres mal venus, dépérissants ou abattus. Le grand Capricorne *Cerambyx heros* dont la larve s'installe même dans les jeunes tiges. Lépidoptères : la Zeuzère du marronnier d'Inde *Zeuzera Æsculi* ou *Cossus Æsculi* Lin. dont la chenille préfère le frêne aux autres essences et se loge dans l'axe même des jeunes rameaux qui ne tardent pas à périr. La chenille du Cossus gâte-bois *Cossus ligniperda* L. qui creuse des galeries de la souche aux branches. Les lapins, les rats et autres rongeurs rongent l'écorce des jeunes tiges.

Champignons : Le chancre des arbres dû au *Nectria ditissima* ronge parfois les branches de cette essence au niveau des rameaux comme il le fait de nombreuses autres essences forestières ou d'arbres fruitiers. Il cause le dépérissement des rameaux qu'il atteint.

Bois. — Bois blanc nacré, quelquefois rose, bistré ou ver-

dâtre flambé de brun au cœur, aubier indistinct. Très dur, tenace, souple, très élastique, lisse au toucher, susceptible d'un beau poli, se tourmente peu, faiblement exposé à la vermoulure mais se pourrit facilement lorsqu'il subit des alternatives de sécheresse et d'humidité. Densité : 0,626 à 0,950.

La valeur du bois de cet arbre augmente en même temps que la rapidité avec laquelle il a crû, et le bois des arbres jeunes est plus estimé que celui des arbres âgés, comme cela a lieu aussi pour le châtaignier.

La texture du bois est, dans les couches annuelles, alternativement compacte et poreuse, et, lorsque la croissance a été vigoureuse, la portion compacte de la couche annuelle prend beaucoup plus de développement que la partie poreuse, le bois est par suite comparativement plus dur, plus élastique et plus durable. La durabilité de ce bois, et aussi sa rigidité, sont inférieures à celle du chêne; mais le frêne est supérieur à celui-ci, et à la plupart des autres bois indigènes, au point de vue de la dureté et de l'élasticité ; de là vient son universel emploi pour toutes les pièces ayant à subir de brusques secousses, telles que les pièces de charronnage.

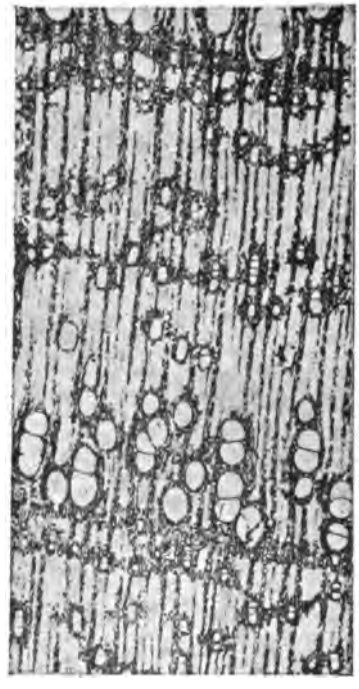


Fig. 379. — Frêne à petites feuilles, section transversale du bois (20 diamètres) (A. Thil.).

Peu propre pour la construction à cause de son élasticité, mais très recherché comme bois de travail, surtout pour le charronnage et la carrosserie : flèches, timons, rais et brancards de voitures (déchets 18 à 19 0/0), panneaux courbes pour le charronnage de luxe, crosses de fusils, rames et avirons, pièces de wagon

(déchet 25 0/0) ; bâtis de machines agricoles, bois à tourner, chaises et menuiserie, chevilles, queues de billard, manches de cannes, parapluies, balais, pinceaux, fouets, outils, porte-plumes (déchets 40 0/0) ; merrain spécial pour les liquides incolores ; sabots (1 stère donne 75 paires), etc.

Il est très utilisé pour la confection de tables de cuisine, car il peut être lavé plus aisément que n'importe quel autre bois, ne laissant pas d'esquilles susceptibles de blesser les doigts. On l'emploie, pour la même raison, à la fabrication des rampes d'escaliers ; des escaliers entiers sont d'ailleurs parfois construits avec ce bois.

Les racines et les loupes du tronc sont recherchées par les ébénistes à cause des curieuses figures de nuance sombre formées par les veines du bois, qui lui donnent un aspect singulier lorsqu'il est poli ; il est désigné parfois dans ce cas sous le nom de « ébène gris ».

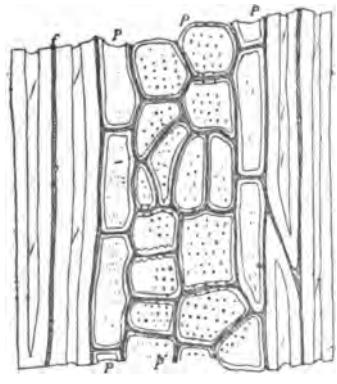


Fig. 380. — Frêne commun. — *p*, parenchyme court. — P, parenchyme long. — *f*, fibres (A. Thil).

C'est un très bon combustible qui se rapproche du hêtre quoique inférieur à lui, surtout pour le chauffage des appartements en foyer ouvert, car son pouvoir rayonnant est peu élevé.

Le charbon produit est d'une valeur assez discutée.

Caractères anatomiques. — Accroissements bien distincts, irréguliers dans les jeunes tiges, bien circulaires dans les vieux arbres. Rayons très nombreux, un peu inégaux, étroits et très fins. Vaisseaux très inégaux, isolés ou groupés en très petit nombre (2, 3 ou 4). Les gros sont nombreux sur le bord interne où ils forment une zone poreuse ; ils sont ensuite plus rares et très fins. Ils forment sur le bord externe de petits arcs courts concentriques. (La figure 379, quoique se rapportant au frêne à petites feuilles, donne parfaitement l'idée de cette structure).

Tissu fibreux assez dense, à parois épaisses, dominant. Parenchyme autour des vaisseaux accentuant encore, en les réunissant entre eux, les lignes concentriques du bord

externe ; les cellules de ce parenchyme sont plus ou moins allongées (fig. 380).

Le *frêne oxyphylle* (*Fraxinus oxyphylla*, Bieb.) semble remplacer le frêne commun dans toute la région méditerranéenne où il habite des sols plus secs. On le retrouve en Algérie, notamment sur le Djurjura. Son bois est plus compact, plus dense (de 0,756 à 0,860). Très recherché et employé lorsqu'il atteint des dimensions suffisantes.

Le *frêne à petites feuilles* (*F. parviflora*, Lamarck) est un petit arbre du Midi, très voisin du précédent.

Le *frêne à fleurs* (*F. ornus*, Lin.). — Cette espèce se distingue des autres frênes dont nous avons parlé en ce que les fleurs, qui apparaissent après les feuilles, sont pourvues d'un calice et d'une corolle, au lieu d'être nues. Le tronc est couvert d'une écorce grise, lisse, non gerçurée. Cet arbre croît

Fig. 381. — Rameau fleuri de *Fraxinus ornus*.

spontanément dans tout le Midi de l'Europe ; en France, on le trouve dans les Alpes-Maritimes et en Corse où il est commun dans les endroits humides. Le bois est rosé et même légèrement rougeâtre au cœur, généralement plus dense (0,780), plus dur et plus nerveux que celui du frêne commun. Comme arbre d'ornement, le frêne à fleurs est cultivé jusque sous le climat parisien où il se montre rustique.

161. Ormes, *Ulmus*. — Syn. : *Ulme*, *Kuster*, allem. ; *Elm*, angl.

Caractères botaniques. — Les ormes appartiennent à la tribu des Ulmées, famille des Urticacées (Apétales).

La tribu des Ulmées comprend des plantes à fleurs généralement hermaphrodites, développées avant les feuilles, lesquelles sont alternes et distiques. Les anthères sont dressées dans le bouton, l'ovule unique est suspendu et l'embryon droit.

Le genre *Ulmus* a comme caractères particuliers les suivants :

Il est constitué d'arbres à feuilles alternes, dentées, penninerves, inéquilatérales à la base, à stipules caduques. Les fleurs sont polygames (fleurs hermaphrodites et unisexuées existent sur le même pied) et disposées en faisceaux aux nœuds des feuilles tombées de l'année précédente. Le fruit est une samare ; il possède autour de lui une aile réticulée membraneuse. La graine peut être plus ou moins au centre de la samare, et ce caractère est utilisé pour la distinction des espèces.

Fig. 382. — Rameau d'orme.

Les espèces d'ormes. — Il existe trois espèces indigènes : l'orme champêtre, l'orme de montagne et l'orme diffus.

Il est assez facile de les distinguer au moyen des caractères suivants :

I. Samare sessile, non ciliée sur les bords :

a. Graine proche du sommet de la samare. Cime bien fournie, ramules régulièrement distiques . . . *O. champêtre*

b. Graine centrale. Cime peu fournie, feuilles plus larges, ramules plus écartées, peu distiques . . *O. de montagne*

II. Samare pédonculée, ciliée sur les bords, petite :

Port diffus. Côtes saillantes à la base de la tige, correspondant aux racines . . . . . *O. diffus*

Fig. 383. — Orme, *Ulmus campestris*, L.

Orme champêtre (*Ulmus campestris*, Smith.). — *Noms vulgaires* : ormeau ; orme rouge.

Caractères. — Bel arbre qui peut atteindre plus de 40 m. de hauteur et 2 m. 50 de diamètre, à 2 mètres du sol. Il se développe le mieux en sols meubles et fertiles, dans les terrains d'alluvions récentes, sur les bords submersibles des cours d'eau.

En terrains secs, il donne au contraire des arbres trapus, rabougris, contournés et tordus à feuilles très petites et ne fleurissant pas. C'est la variété dite *tortillard* ou *à moyeux*.

L'écorce, à partir de la dixième année environ, présente un rhytidome profondément crevassé comme celui du chêne.

Dans la variété *orme subéreux*, des lames longitudinales de liège de l'écorce des rameaux constituent des sortes d'ailes caractéristiques.

Cet arbre est commun dans nos forêts, où il domine d'ailleurs très rarement. On le rencontre surtout dans l'Est. On le plante fréquemment le long des routes, des avenues, etc.

Bois. — Brun-rougeâtre ; aubier blanc-jaunâtre ; très tenace, dur, élastique ; densité, sec : 0,603-0,854.

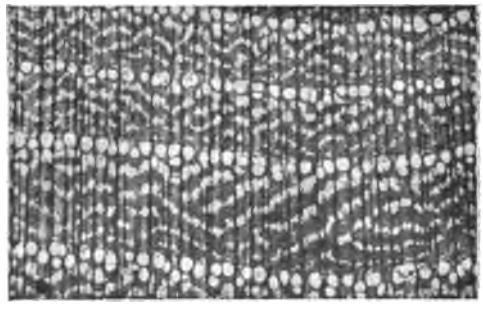


Fig. 384. — Coupe transversale du bois de l'orme champêtre (grossiss. 8 diamètres) (d'après Thil).

Durée au moins égale à celle du chêne, surtout si on l'emploie dans les lieux humides : caves, mines, etc.

A l'inverse du hêtre, qui est très exposé à souffrir de la piqûre des vers, le bois d'orme n'est pas endommagé par eux.

Le bois de cette espèce est de beaucoup le meilleur des bois d'orme.

Il est recherché pour une foule d'ouvrages et tout particu-

lièrement pour le charronnage : moyeux, jantes (déchets 40 0/0), pièces de carrosserie, et pour la menuiserie, l'ébénisterie, la tabletterie, la marqueterie et le placage (bois des loupes et broussins obtenus par un émondage répété).

Il se conserve encore mieux sous l'eau que le chêne, aussi constitue-t-il un bois de charpente maritime de premier ordre. Venise repose sur un pilotage de troncs d'ormes et d'aulnes.

On en fait encore des treuils et cabestans, poulies, dames et pilons, tampons de wagons, patins de frein ; il est recherché pour les pièces courbes, parce qu'il reste solide même lorsque ses fibres sont tranchées. On en fait des chaises, des membrures de meubles. On peut l'employer toutes les fois qu'on a besoin d'une grande force de cohésion, aussi sert-il pour les vis de pression.

La variété *tortillard* est tout spécialement recherchée pour la fabrication des moyeux de voitures.

Le bois d'orme a quelques inconvénients à côté de toutes ses qualités : il se rabote mal parce que son grain n'est pas assez serré ; il se polit difficilement ; il se vernit mal, l'huile du vernis ressortant bientôt par les pores du bois ; il est peu propre à la fente.

C'est un combustible assez bon, il brûle lentement, sans dégager beaucoup de chaleur et avec une flamme courte. Son charbon est léger et sa puissance calorifique est à celle du charbon de hêtre comme 879 : 1.000.

Caractères anatomiques. — Accroissements nettement distincts.

Rayons très nombreux inégaux.

Les vaisseaux sont groupés dans un même accroissement en deux bandes, facilement discernables, l'une circulaire, l'autre sinueuse.

La bande sinueuse est, dans cette espèce, plus marquée que la bande circulaire (fig. 384).

Le tissu fibreux est dense à fibres très épaisses.

Un parenchyme assez peu apparent accompagne les vaisseaux.

Produits accessoires. — C'est un des bois qui laissent le plus de cendres, avec le frêne et le saule ; elles renferment une notable proportion de potasse.

Le liber contient des fibres comme celui du tilleul, on s'en sert pour obtenir une filasse grossière

Orme des montagnes (*Ulmus montana*, Smith), ou orme blanc, ou orme à grandes feuilles.

Caractères. — Cet arbre est de moindre taille que l'espèce précédente. On le trouve à l'état disséminé dans les forêts de feuillus et même de résineux, sur les coteaux ou les basses montagnes.

Bois. — Cette espèce est beaucoup moins intéressante que l'ormeau ; son bois est beaucoup plus léger, plus mou, moins tenace et durable. Les charrons, qui le désignent sous le nom d'*orme blanc*, savent bien le reconnaître et refusent le plus souvent d'en faire usage.

Au point de vue anatomique, ce qui le distingue, c'est une richesse plus grande en vaisseaux, dont les bandes concentriques circulaires sont plus marquées que les bandes sinueuses. L'aubier est encore plus abondant que dans l'orme champêtre.

Orme diffus (*Ulmus effusa*, Willd.), appelé encore : orme pédonculé, orme blanc (en Argonne).

C'est un grand arbre à cime diffuse dont le tronc se recouvre de brindille avec une rapidité singulière ; il est disséminé çà et là en France et devient commun dans les forêts basses des plaines ou des grandes vallées.

Bois. — Il n'est apprécié ni comme bois d'œuvre, ni comme combustible. Il est connu dans certaines régions sous le nom d'orme mou et entre dans la catégorie des bois mous.

Les accroissements sont larges, les lignes concentriques de vaisseaux sont moins sinueuses que dans les espèces précédentes. Sa couleur est jaunâtre, tirant sur le brun-clair. Les branches gourmandes, qui se forment si facilement dans cette espèce, produisent des nœuds très nombreux, grâce auxquels la fibre est toujours tortueuse. Densité 0,554-0,676.

Ennemis et maladies des ormes. — *Insectes* : Quelques-uns sont redoutables pour ces arbres, surtout lorsqu'ils végètent mal le long des promenades et des routes. Ce sont surtout les Coléoptères suivants : Le grand scolyte de l'orme (s. destructeur), le scolyte multistrié, l'hylésine à bandelettes et, parmi les Lépidoptères : la chenille du *Cossus ligniperda*

qui semble préférer les ormes entre tous les autres végétaux (p. 560).

Les insectes précédents attaquent la tige entre l'écorce et le bois, les suivants s'en prennent aux feuilles.

La galeruque de l'orme, *Galeruca xanthomelæna*, Schrk., attaque très fréquemment les feuilles, en ronge le parenchyme et laisse un simple squelette ou réseau, constitué par les nervures. Elle est très nuisible. Les feuilles sont encore rongées par les hannetons, les chenilles du Liparis disparate, du cul-doré, du cul-brun, de la vanesse grande-tortue, de l'orgye pudibonde, du bombyce livrée, de plusieurs espèces de géomètres, etc. C'est le puceron de l'orme, *Schizoneura Ulmi*, qui provoque par ses piqûres les grosses galles vésiculeuses allongées que l'on voit souvent sur la feuille.

Champignons. — Ils ne causent pas à l'arbre sur pied de dommages particulièrement graves. Citons les taches vésiculeuses des feuilles dues au *Taphrina Ulmi* (Fuck.) Joh., qui produit de grosses cloques de couleur plus claire que le reste de la feuille. Elles deviennent noires en vieillissant et l'altération s'étend parfois sur une grande partie de la feuille.

162. Les Mûriers (*Morus*). Famille des Urticacées ; genre *Morus*, Tournef.

Caractères : Les mûriers sont des arbres ou des arbrisseaux à suc laiteux, à feuilles alternes dentées, entières ou trilobées.

Les fleurs sont généralement monoïques ; elles sont disposées en épis denses, solitaires à l'aisselle des feuilles, les mâles allongés en forme de chatons, les femelles généralement courts ou presque globuleux. Les fleurs femelles forment à maturité un fruit agrégé. Chacun de ces fruits est entouré du calice devenu charnu et simule, par suite, une baie. L'ensemble des fruits ainsi groupés constitue la « mûre ».

Bois. — Les rayons médullaires sont fins, mais distincts, peu serrés ; les vaisseaux sont inégaux : ceux du bord interne sont plus gros et constituent une zone poreuse, ceux de la partie moyenne et du bord externe sont de plus en plus petits et espacés, ils sont plus ou moins groupés de manière à former des lignes courtes, dendritiques et concentriques.

Tous ces éléments sont conjoints par un tissu fibreux à parois épaisses et très incrustées, qui est dominant. Le parenchyme ligneux est apparent autour des vaisseaux et rend leur groupement plus distinct.

Espèces. — Les espèces les plus importantes sont : les mûriers blanc et noir, qui sont indigènes, et le mûrier rouge d'Amérique, qui est une espèce américaine.

Voici comment on peut distinguer les deux espèces indigènes :

I. Le Mûrier blanc (*Morus alba*, Lin.) a ses feuilles d'un

Fig. 385. — Mûrier blanc.

vert clair, presque sans poils, de forme ovale ou en cœur ; les fruits sont petits et portés par un long pédoncule.

II. Le Mûrier noir (*Morus nigra*, Lin.) a ses feuilles d'un vert foncé, poilues, rudes au toucher ; elles sont grandes,

ovales, parfois trilobées. Fruits plus gros que dans l'espèce précédente et portés sur un pédoncule court.

Le mûrier noir est rustique dans toute la France. Le mûrier blanc est moins rustique que l'espèce précédente et les gelées de l'hiver l'atteignent fréquemment dans le Nord et l'Est de la France. Les feuilles de cet arbre sont utilisées pour la nourriture des vers à soie, aussi la culture du mûrier blanc est-elle très étendue et de date très ancienne.

Bois du mûrier blanc. — Ce bois est jaune à l'état frais et devient brun-rougeâtre en se desséchant. L'aubier est nettement distinct du cœur, il est peu abondant, blanc légèrement teinté.

Le bois du mûrier est dur, nerveux, lustré. Il convient très bien au charronnage et donne de bons échalas et d'excellents gournables (chevilles) pour les constructions navales. C'est un bois de fente estimé ; les tonneaux pour le vin fabriqués de ce bois communiquent au liquide un petit goût agréable rappelant la violette ; on en fait encore de la menuiserie, de la boissellerie. Sa couleur jaune, et le beau poli qu'on peut lui communiquer, le font employer pour l'ébénisterie, la marqueterie, le tour. Sa densité est : 0,614 à 0,772.

Il faut noter que le fait de la récolte des feuilles pour l'alimentation des vers à soie cause une perturbation très appréciable dans la formation du bois. Les couches annuelles sont dans ce cas beaucoup plus réduites, et le bois de printemps y domine, d'où il résulte une plus grande porosité et une plus faible densité.

Le bois de mûrier rappelle par son aspect et ses propriétés le bois de robinier.

Bois du mûrier noir. — Il ressemble de tout point à celui de l'espèce précédente, à cela près qu'il brunit plus à l'air. Sa densité (sec) est 0,672-0,820.

Le Mûrier rouge d'Amérique (*Morus rubra*) est une espèce exotique dont le bois ne diffère pas de celui du mûrier noir.

§ 2. — BOIS BLANCS

Cette catégorie comprend des bois tendres ou mi-tendres ; mais il faut se rappeler qu'un bois blanc n'est pas par cela

même un bois tendre, c'est ainsi que le charme qui est très blanc est en même temps très dur. Cependant, d'une façon générale, les bois ont une teinte blanche parce que les membranes des cellules sont peu incrustées, le cœur a la même couleur que l'aubier, il en résulte que tout le bois est plus ou moins mou ou tendre. Dans le cas du charme, une matière blanche est venue masquer la coloration du bois parfait.

Nous pouvons donc distinguer parmi les bois blancs : 1° les bois durs et demi-durs tels que le charme, les érables et le robinier faux-acacia (durs) ; les aulnes, le bouleau, le coudrier-noisetier, le platane et le tilleul (demi-durs) ; 2° les bois tendres tels que les peupliers, la plupart des saules et le marronnier d'Inde.

163. Charme commun *Carpinus Betulus*, Lin.; Charmille. — Synon. : *Gemeiner Hornbaum*, allem. ; *Birch Hornbeam*, *Common Hornbeam*, *Yoke Elm*, angl.

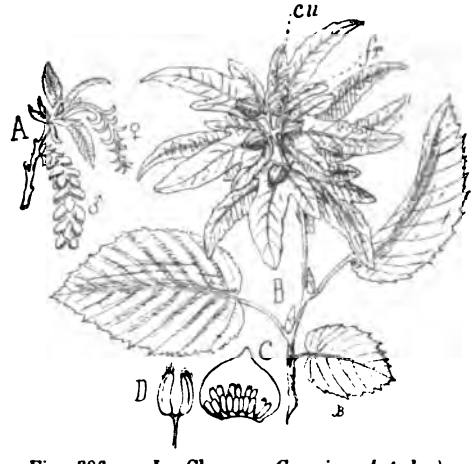


Fig. 386. — Le Charme (*Carpinus betulus*).

A. Rameau portant une inflorescence mâle latérale et une inflorescence femelle terminale. — B. rameau portant des fruits *fr*, avec cupule *cu*. — C. une fleur mâle grossie. — D. une étamine isolée et plus fortement grossie encore.

Caractères. — Le charme commun appartient à la famille des Cupulifères, tribu des Corylées, genre *Carpinus*. C'est un arbre à bourgeons aigus, écorce lisse rappelant celle du hêtre mais s'en distinguant par de grosses côtes saillantes. Feuilles doublement dentées, ovales aiguës, pétiolées, à nervures secon-

daires pennées parallèles et saillantes, à limbe plissé dans le bouton ; ces plis persistent sur la feuille épanouie, et on les voit affectant le limbe entre les nervures et parallèlement à elles ; les feuilles, même adultes, sont donc plissées et comme gaufrées. Les inflorescences apparaissent en même temps que les feuilles, les femelles en épi terminal (fig. 386, A), les mâles en chatons latéraux pendants. Fruit entouré d'une cupule trilobée.

Le charme, que l'on appelle aussi charmille, est un arbre de 8 à 12 et quelquefois 20 mètres de haut ; il est commun dans nos forêts de France, dans les plaines et sur les coteaux. Il occupe la partie de la France située au Nord d'une ligne tirée de Grenoble à l'embouchure de la Gironde ; il est surtout abondant dans les départements du Nord, de l'Est et du Centre et disparaît brusquement dans les régions montagneuses.

En dehors de la France, la limite d'extension du charme passe un peu au nord de Copenhague, arrive dans le Sud de la Suède, et passe à Riga sur la Baltique ; elle suit ensuite la Duna, passe dans la vallée du Dnieper, enveloppe la Crimée et se continue sur le versant nord du Caucase septentrional jusqu'à la Caspienne dans sa partie tout-à-fait sud-est. De là elle revient vers l'ouest, comprenant la moitié occidentale de la Perse, l'Asie-Mineure ; elle traverse le sud de la Morée, la pointe extrême de l'Italie et remonte la côte ouest jusqu'à Gênes, pour arriver ensuite en France. En somme sont exclus de cette aire d'extension : l'Angleterre (sauf la partie au sud de la Tamise), la plus grande partie de la Scandinavie, de la Finlande et de la Russie. Le genre est représenté en Asie par plusieurs espèces.

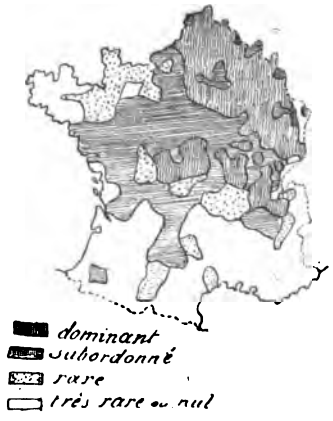


Fig. 387. — Répartition du charme (D'après Boppe et Jolyet).

Le charme s'accommode de tous les terrains, mais il préfère les sols frais et profonds. Les racines sont superfi-

cielles, sans pourtant posséder la faculté de drageonner ; par contre, les brins traînants se marcottent d'eux-mêmes, avec la plus grande facilité.

Sa croissance est lente, mais les rejets de souche poussent vite pendant les 20 premières années. Il vit 120 à 150 ans.

En taillis, il ne tarde pas à être dominé par les essences associées et ne peut intervenir qu'à titre accessoire, mélangé au chêne surtout. Il donne de très abondants rejets dont on obtient de bons produits.

Ennemis. — Les campagnols l'attaquent très souvent, déchirant l'écorce du pied et tuant beaucoup de jeunes plants et de rejets. Par contre, aucun insecte ne lui cause de grands dommages.

Champignons. — Les feuilles se recouvrent parfois à la face inférieure d'un revêtement blanc arachnoïde et fugace sur lequel se forment bientôt des corps noirs arrondis de la taille d'une tête d'épingle. Ce sont les organes reproducteurs à asques du *Phyllactinia suffulta*. Cette maladie est désignée vulgairement sous le nom de *blanc*. Elle sévit plus souvent encore sur les feuilles du noisetier et du frêne, d'où le nom de *Blanc du noisetier* qu'elle porte habituellement.

L'écorce des branches est parfois rongée par le *Chancre des arbres* (*Nectria ditissima*, Tul.) (voir p. 321).

Bois. — Ce bois dur, à l'encontre de ce qui existe généralement pour les bois de cette catégorie, est très blanc. Aubier et cœur indistincts par suite de l'imprégnation de celui-ci par une substance blanche ; compact ; homogène ; susceptible d'un beau poli ; tenace ; plus lourd que le hêtre, densité : 0,799 à 0,902.

Son peu de durée fait rejeter son emploi comme bois de construction ; sa fibre trop entrelacée rend son travail malaisé, aussi est-il peu employé en menuiserie ; il se fend par séchage.

On l'emploie, à cause de sa dureté, pour faire des pièces de machines, des poulies, des cames, des vis de pression. On en fait aussi des marteaux, maillets, billots, manches d'outils (déchets 10 0/0), tables de cuisine, queues de billards (déchets 70 0/0), boules et quilles (déchets 40 0/0), formes de chaussures (déchets 35 0/0), pianos, placages pour imiter l'ébène une fois peint en noir (déchets 70 0/0), fouets,

bobines, navettes, jouets d'enfants, articles de Saint-Claude (déchets 60 0/0) ; il remplace parfois le cormier et l'alisier, pour les fûts d'outils, tels que rabots et varlopes ; c'est aussi de ce bois que sont faits les coins que les bûcherons emploient pour abattre les arbres.

On l'a employé encore comme traverses de chemin de fer et étais de mines ; mais ce bois, même injecté, s'altère trop promptement, surtout à l'humidité, pour convenir à ces usages.

Il entre, en outre, dans la fabrication de la pâte à papier.

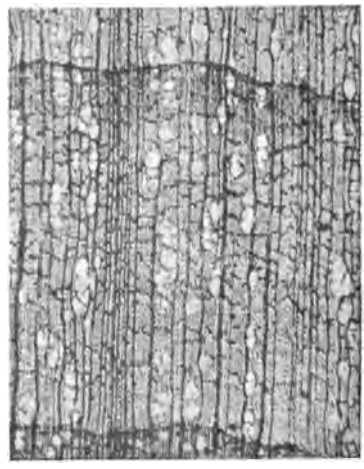


Fig. 388. — Bois de charme commun section transversale (20 diamètres) (A. Thil).

Comme combustible, il est inférieur au hêtre, mais produit, néanmoins, un bois de feu de toute première qualité, c'est un des meilleurs que nous possédions. En France, on le recherche spécialement pour le chauffage des appartements. Il brûle lentement et sa flamme est vive, le charbon produit reste incandescent jusqu'à complète combustion. Il est d'autant meilleur, à ce point de vue, qu'il a crû dans des régions plus septentrionales ; dans la partie méridionale de son aire, à Toulouse ou dans l'Allier, par exemple, on lui préfère le chêne pour cet usage. Dans le nord, d'après T. Hartig, sa puissance calorifique dépasserait, de 3,5 p. 100, celle du hêtre.

Caractères anatomiques. — Les accroissements sont assez distincts, nettement flexueux ; caractère qui permet de reconnaître aisément ce bois blanc. La démarcation des zones de printemps et des zones d'automne n'est pas nette.

Les rayons sont très nombreux, très fins ; mais fréquemment plusieurs d'entre eux se rapprochent beaucoup, séparés seulement par de minces couches de fibres sans vaisseaux : ainsi associés, ils forment de *faux gros rayons*.

Vaisseaux nombreux, plutôt épars, quelquefois en bandes

sinueuses interrompues, peu inégaux, plus fins vers le bord externe.

Tissu fibreux dense, surtout sur le bord externe. Taches médullaires. Parenchyme médullaire à peine visible à la loupe.

Débité à contre-mailles, ce bois présente des lignes grisâtres assez apparentes.

Ostrya a feuilles de charme (*O. Carpinifolia* Scop.). — Vulg. : charme houblon, charme d'Italie.

Cette essence, voisine de la précédente, est malheureusement peu répandue dans nos forêts et nos plantations, malgré les qualités de son bois.

L'Ostrya est un arbre d'une quinzaine de mètres, et souvent beaucoup moins, dont le tronc présente une écorce rouge et lisse, mais se recouvrant, vers quatre-vingts ans, d'un rhytidome gris brun, finement gerçuré, écailleux. Les feuilles sont ovales, acuminées, doublement dentées, glabres en dessus, pubescentes en dessous aux aisselles des nervures ; celles-ci sont saillantes et parallèles ; le limbe de la feuille est plus plan que celui des feuilles du charme ; les feuilles de l'Ostrya sont douces au toucher, et marquées en dessous de gouttelettes résineuses.

Cet arbre se trouve depuis le sud-est de la France jusqu'en Asie-Mineure, sans dépasser le 47e degré de latitude, quoiqu'il végète admirablement bien plus au nord.

Bois. — Le bois est de couleur rouge clair et rappelle celui du poirier ; il est très lourd (0,900 à 0,910 de densité), très homogène et possède toutes les qualités du bois de charme mais à un degré encore supérieur.

Les couches annuelles sont peu distinctes, les rayons médullaires sont très fins, égaux, invisibles à l'œil nu. Les vaisseaux, disposés en séries dendritiques ou radiales rameuses, sont fins, presque égaux. Le parenchyme et le tissu fibreux sont uniformément répartis.

164. Les Erables (*Acer*). — Synon. : *Ahorn*, all. ; *Maple*, angl. ; *Acero*, ital. ; *Arce*, espagn.

Caractères. — Les érables appartiennent à la petite famille des Acérinées et au genre *Acer*. Ce sont des arbres petits ou élevés, à feuilles à long pétiole, à 3 à 7 lobes, à nervation palmée à 3,7 nervures principales, les nervures d'ordre infé-

rieur formant un fin réseau. Les fleurs, petites, jaune verdâtre, apparaissent avec les feuilles; elles sont hermaphrodites ou unisexuées, les fleurs des deux sortes pouvant coexister sur le même pied (polygamie); elles sont en grappes ou en corymbes terminaux. Le fruit se compose de deux samares indéhiscentes longuement ailées.

Espèces. — En France, il existe cinq espèces d'érables que nous donnons avec leurs caractères distinctifs :

Tableau pour la détermination des principales espèces d'érables (1).

Face inférieure des feuilles verte et plus ou moins luisante; groupes de fleurs dressées.	Feuilles à 3 à 5 lobes principaux, à dents arrondies ; fruits à ailes opposées en ligne droite ; liège des rameaux très rugueux. .	*Erable champêtre.*
	Feuilles à 5 lobes principaux, dents très aiguës ; jeunes rameaux à écorce lisse. .	*Erable plane* ou *E. platane.*
Face inférieure des feuilles mate et presque blanchâtre ; groupes de fleurs penchées.	Feuilles à lobes principaux dentés et séparés par des intervalles très aigus ; fruits à ailes dressées et beaucoup plus larges au sommet qu'à la base. .	*E. faux platane* ou *E. Sycomore.*
	Feuilles à lobes principaux dentés et séparés par des intervalles non très aigus (sinus presque droits). Fruit à ailes plus ou moins écartées et non brusquement rétrécies à la base.	*E. à feuille d'Obier.*
	Feuilles à 3 lobes principaux séparés par des sinus à angle droit; fruit à ailes dressées, rapprochées et brusquement rétrécies à la base.	*E. de Montpellier.*

Les Erables sycomore, plane et à feuilles d'Obier sont les plus grands et ceux qui donnent les meilleurs produits. Ces

(1) V. aussi les fig. 389 à 394.

espèces possèdent entre elles, à tous points de vue, de grandes analogies, les deux dernières ayant cependant une croissance

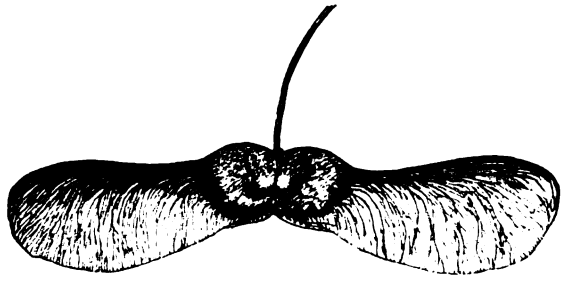


Fig. 389. — Fruit d'*Acer campestre* (E. champêtre).

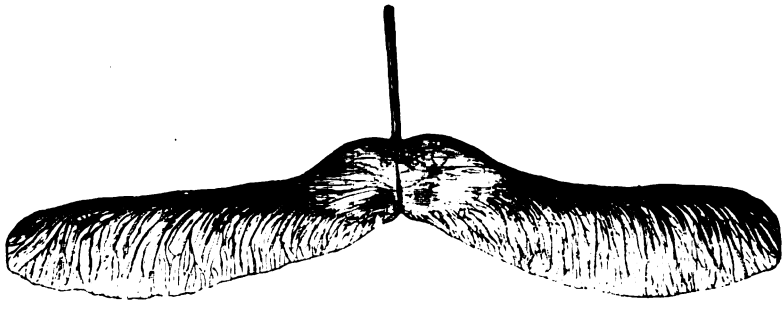


Fig. 390. — Fruit d'*Acer platanoïdes* (E. plane).

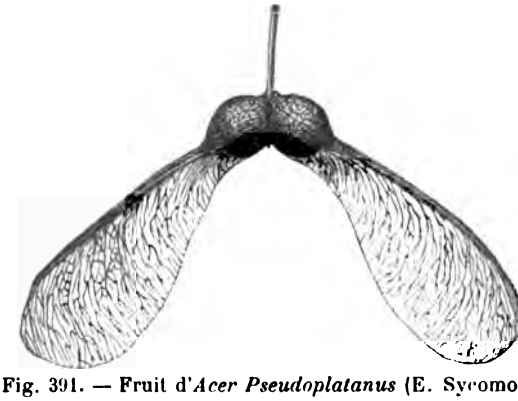


Fig. 391. — Fruit d'*Acer Pseudoplatanus* (E. Sycomore).

plus lente et une taille moindre. Elles existent à l'état disséminé dans les forêts et réclament du sol une grande fertilité ; le sol doit être de plus frais et plutôt calcaire. Les jeunes plantes sont robustes et peuvent se développer facilement

même à l'ombre d'autres arbres et jusqu'au milieu des buissons. Les souches rejettent abondamment. Le Sycomore et l'E. plane accompagnent souvent le hêtre en forêt ; l'E. à feuille d'Obier existe, assez abondant à l'état disséminé, dans les forêts du Jura, des Alpes, des Cévennes et des Pyrénées.

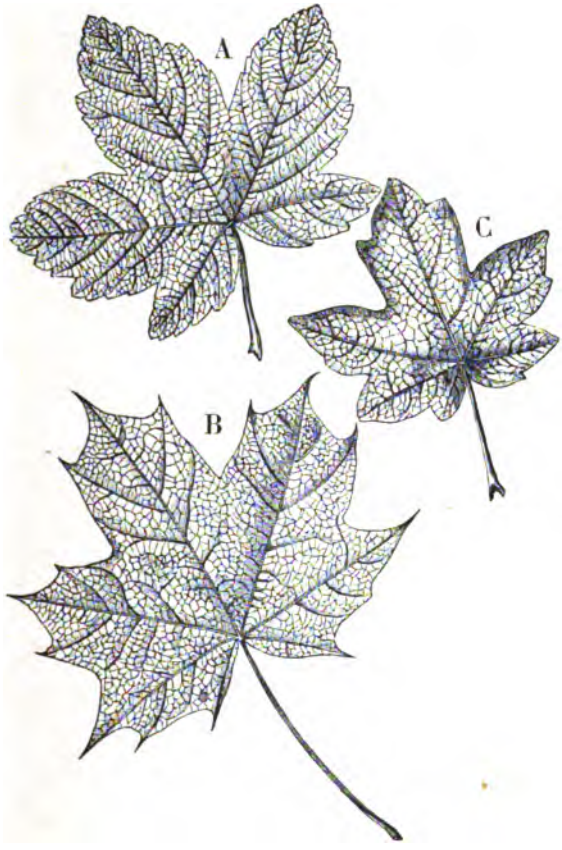


Fig. 392-394. — A, *Acer pseudoplatanus* ou Sycomore ; B, *Acer platanoides* ou E. plane ; C, *Acer campestre* ou E. champêtre. (Schwartz).

L'E. champêtre et l'E. de Montpellier sont de plus petites dimensions ; la première espèce est plutôt un grand abrisseau qu'un arbre, elle croît lentement et disparaît vite dans les massifs ; on rencontre souvent cet érable dans la campagne, plus ou moins disséminé, et constituant des haies par exemple. L'E. de Montpellier a l'avantage de pouvoir croître même en sol très sec.

Ennemis. — Les *Insectes* qui attaquent les feuilles d'érables sont peu redoutables.

Coléoptères : Les hannetons et les cantharides dévorent les feuilles ; des altises les perforent. — Lépidoptères : le Liparis disparate, l'Orgye pudibonde, le Bombyx livrée, etc., sont nuisibles par leurs chenilles qui mangent les feuilles. La chenille du Cossus gâte-bois peut vivre dans le bois.

Fig. 395. — Chenille de l'Orgye pudibonde (R. Bos).

Champignons : Les racines peuvent être atteintes du Pourridié qui les détruit (*Dematophora necatrix* R. Hartig.). Les semis des E. plane sont parfois tués par les filaments du *Phytophtora omnivora* de Bary, qui sévit par les temps humides. L'axe des jeunes plants s'altère quelquefois au niveau du sol, très probablement par l'action du *Pestalozzia Hartigii* von Tubeuf. Les jeunes pousses de l'érable champêtre se dessèchent et meurent quand elles sont attaquées par le *Septoglœum Hartigianum* Sacc. Les feuilles adultes des érables plane et sycomore se couvrent parfois de taches noires arrondies, à surface rugueuse et d'un diamètre de 1 à 2 centimètres ; ces taches nuisent plus à l'aspect esthétique qu'à la vitalité de l'arbre, elles sont dues au *Rhytisma acerinum.*

Les *Nectria ditissima* et *cinnabarina* produisent des chancres qui peuvent faire mourir les tiges et surtout les branches.

Le bois. — Le bois des érables est dur, lourd, blanc ou faiblement teinté de rouge ou de jaune, satiné, à maillures fines et nombreuses, très homogène ; aubier et cœur indistincts ; zones d'accroissement assez peu marquées, quoique quelque attention permette de les apercevoir grâce à une bande mince, opaque, externe à chacun d'eux, constituée par du tissu fibreux serré. Le tissu fibreux est assez

dense. Les rayons sont nombreux, sensiblement égaux, médiocres, fins ou très fins, peu hauts ; les vaisseaux sont nombreux, égaux, isolés ou accolés par 2-4 dans le sens rayonnant, uniformément répartis, environnés d'un parenchyme ligneux (non reconnaissable à la loupe).

Ce bois est recherché pour le travail, son prix est d'ailleurs élevé, aussi est-il employé surtout en ébénisterie, marqueterie, tabletterie, tournerie. Il se coupe et se tourne bien. Les loupes d'érable sont remplies de petits nœuds et leur bois donne un très beau placage. L'érable se polit aisément et prend différentes teintes par les acides. Il se tourmente et se gerce fort peu, il n'est presque pas sujet à la vermoulure.

Cependant, exposé aux variations de l'atmosphère, il se pourrit rapidement et ne peut être utilisé pour les constructions. Il ne convient pas non plus aux emplois sous terre et dans l'eau. C'est un bon combustible ; le charbon produit est estimé.

Voici, d'après M. Thil, un tableau permettant de distinguer les bois de diverses espèces :

1	Vaisseaux sensiblement égaux, rayons fusiformes relativement plus gros et très peu colorés, accroissements bien arrondis .	*E. sycomore.*
	Vaisseaux inégaux, rayons plus colorés que le bois.	2
2	Vaisseaux décroissant depuis le bord interne, accroissements visiblement ondulés	*E. plane.*
	Vaisseaux décroissant vers les deux bords.	3
3	Rayons médullaires fins, accroissements bien arrondis.	*E. à feuille d'Obier.*
	Rayons médullaires très fins, accroissements irréguliers	*E. champêtre.*

Erable sycomore (*Acer pseudo platanus* Lin.). — Syn.: grand érable, E. blanc, faux platane, sycomore. — Le bois est blanc, peu lustré ; c'est le moins compact des bois d'érable, il a les vaisseaux plus gros que ceux des autres espèces ; la maillure est aussi plus apparente. Densité : 0,572-0,740. Il est très recherché par les menuisiers, ébénistes, tourneurs, luthiers.

Il est employé pour le sabotage de luxe (déchets 60 0/0) ; le placage coloré ; la marqueterie.

Le bois des racines est souvent agréablement veiné, surtout lorsque l'arbre a été fréquemment et périodiquement coupé, comme lorsqu'on le traite en taillis ; il sert alors à la confection de meubles dont le bois est curieusement dessiné, ainsi que de divers objets de marqueterie.

C'est un bon bois de chauffage donnant une chaleur soutenue et élevée, mais qui décroît promptement car le charbon s'éteint vite. Le charbon a même valeur que celui du hêtre.

Erable plane (*Acer platanoïdes* Lin.). — Syn. : plane, plène, faux sycomore, E. de Norwège.

Bois. — Ressemble beaucoup au précédent, mais d'un blanc moins pur, souvent rougeâtre. Il est moins estimé comme bois de travail, il est plus sujet à la vermoulure, mais il semble l'emporter comme bois de chauffage ; sa densité est d'ailleurs plus élevée, soit : 0,563-0,842 (suivant que la localité où il a crû est plus ou moins méridionale).

Fig. 396. — Feuillage de l'érable plane ou faux sycomore (*Acer platanoïdes*).

Erable a feuille d'obier (*Acer opulifolium* Villars). — Syn. : Ayard (dans le Dauphiné).

Le bois de cet érable des forêts montagneuses ressemble beaucoup à celui du sycomore, mais il est plus satiné, d'un rose clair, plus serré, plus lourd. Très recherché pour la menuiserie, le tour, le sabotage de luxe, le charronnage commun et la sculpture.

Densité : 0,618-0,795.

Bon combustible.

Erable champêtre (*Acer campestre* Lin.). — Syn. : Acéraille (Lorraine), Auzerole, bois de poule, bois chaud, petit érable.

Cet arbuste n'acquiert pas, malheureusement pour l'usage qu'on pourrait tirer de son bois, de grandes dimensions. Le bois en est dur, rappelant un peu celui du citronnier ; il est très tenace, très homogène, à grain très fin, susceptible d'un beau poli. Sa couleur est blanc lustré légèrement jaunâtre ou rougeâtre, quelquefois flambé au cœur de couleur brune quand l'arbre est âgé.

Fig. 397. — *Acer platanoïdes L.* (Erable plane).

Sa ténacité et ses autres qualités le font rechercher par les armuriers et charrons (instruments aratoires). On l'utilise beaucoup pour manches d'outils et de fouets et en menuiserie, ébénisterie et lutherie.

Le bois des racines est fréquemment noueux ; lorsque c'est le cas, on l'utilise pour la confection des tabatières, pipes et autres articles de fantaisie.

C'est un bon combustible. Sa densité est particulièrement élevée, soit : 0,590-0,810, suivant la localité où l'arbre a crû.

Erable de Montpellier (*Acer Monspessulanum* Lin.). — Ressemble au précédent, mais est encore plus dur, plus compact et lourd. L'arbre est malheureusement de faible taille. Il sert à des ouvrages de tour et de menuiserie. Bon combustible. Sa densité, qui est déjà de 0,854 quand il croît dans le midi de la France, s'élève jusqu'à 1,005 en Algérie, où il croît notamment dans le Djurjura.

165. Les aunes (*Alnus*). — Syn. : Aulne ; Erle, *Eller*, Else, allem. ; *Alder*, angl.

Caractères. — Les aunes appartiennent à la famille des Cupulifères, tribu des Bétulinées, genre *Alnus*.

La cupule, entourant le fruit des cupulifères en général, est avortée chez les aunes, ce qui fait que certains auteurs en ont constitué, avec les bouleaux, une famille distincte sous le nom de Bétulacées.

Les aunes sont des arbres à feuilles pétiolées dentées, sans pointe au sommet, presque sans poils ; les chatons mâles sont terminaux et pendants, les chatons femelles sont latéraux et dressés (fig. 398), leurs écailles sont à la fin épaissies de telle sorte qu'ils arrivent à ressembler à de petites pommes de pin. Le fruit est ailé (samare). L'espèce la plus commune en France est l'aune commun dont nous allons parler.

Aune commun ou *Aune glutineux* (*Alnus glutinosa* Gærtn.). — Syn. : *Betula alnus var. α. glutinosa* Lin., aulne, aulnée, vergnes, verne.

C'est cet arbre, si commun au bord des eaux et dans tous les lieux boisés humides, dont les feuilles sont orbiculaires, échancrées au sommet, cunéiformes ou tronquées à la base, (fig. 399, B et 402) glutineuses dans leur jeunesse.

L'aune est rare dans les futaies, quoiqu'il puisse atteindre

Fig. 398. — *Alnus glutinosa* Gært. (Aune glutineux).

30-33 mètres sur 1 mètre (diamètre); c'est plutôt un arbre de taillis; il repousse bien de souche sans drageonner et produit des cépées extrêmement vigoureuses.

On a avantage à le propager là où le sol trop humide ne permettrait pas d'obtenir d'autres espèces. Il faut alors procéder par plantation car de simples semis seraient étouffés par les hautes herbes qui couvrent toujours ces terrains. Les racines sont traçantes et cela d'autant plus que le sol est plus humide. On trouve sur elles assez fréquemment des nodosités remarquables, ayant au plus la taille d'un œuf, qui sont dues au parasitisme d'un champignon, le *Frankia alni*. Pour beaucoup d'auteurs, il y aurait là non parasitisme mais symbiose, c'est à-dire une véritable association pour la vie, un échange réciproque de services entre l'arbre et le champignon ; cette question se rattache à celle des mycorhizes qui étudie les associations existant presque constamment entre les racines des arbres en forêt et certains champignons qui végètent dans le sol à l'état filamenteux; elle est du plus haut intérêt pour les forestiers.

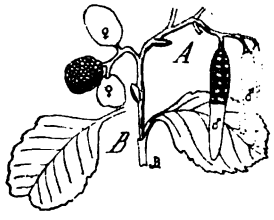


Fig. 399.— Aulne.— A. *Alnus incana*. Rameau fleuri. B. Feuille d'*Alnus glutinosa*.

L'aire d'extension de cette essence s'étend au nord vers le 61° et 62° de latitude et même le 65° en Suède. Au sud on a constaté sa présence jusqu'au nord de la Caspienne, l'Asie Mineure, la Grèce, la Sicile, l'Algérie jusqu'à l'Atlas et l'Espagne à la hauteur du 38e degré. Il s'élève en France, dans les Pyrénées, jusqu'à 1700 mètres.

Le bois des aunes sur pied est assez fréquemment attaqué par un petit charançon (*Cryptorhynchus lapathi*), dont la larve creuse des galeries et détermine des nodosités qui entravent la circulation de la sève et causent la mort de l'arbre (p. 468, fig. 221).

Production des taillis d'aunes. — L'aune pousse rapidement et produit, dans les circonstances moyennes, 7 mètres cubes de matière ligneuse par hectare et par an, soit 70 mètres pour une révolution de 10 ans. Le quart du bois obtenu est du bois de corde; à 15 ans, on obtient 100 mètres cubes dont la moitié en bois de corde; à 20 ans, 150 mètres cubes, dont 2/3 en gros

bois et 1/8 en fagots et bourrées ; soit, à 10 fr. le mètre cube, une somme de 1.500 fr. pour l'hectare. Si on coupait à 15 ans, les 100 mètres cubes ne vaudraient guère que 8 à 10 francs, soit 800 à 1.000 francs. Quoi qu'il en soit, étant donnée la nature des terrains où végète l'aune, on peut dire que son produit est d'une bonne rémunération (Mouillefert).

Bois. — C'est un bois demi-lourd et demi-dur. Il est d'abord de couleur blanche, mais il prend dès qu'on le débite une teinte rougeâtre clair, souvent rayé de blanc, qui devient rose clair à l'état sec. Il est homogène, mou, très cassant. Densité : 0,444-0,662.

Il s'altère promptement à l'air, ce qui le rend impropre à la construction ; mais sa grande qualité est que sous l'eau, ou dans une humidité constante, sa durabilité équivaut presque à celle du chêne. Aussi l'emploie-t-on pour les travaux hydrauliques, boisages des galeries et puits de mines, conduites d'eau. On en fait encore de la menuiserie et de l'ébénisterie communes : sièges, pliants, porte-manteaux, montants d'échelles, sciages divers ; tour et sculpture grossière : bobines, fuseaux, patères, boutons, etc ; sabotage, semelles légères ; merrains grossiers pour tonneaux à ciment ; brosses ; manches de guitares et de basses. Ce bois fournit parfois des loupes d'une couleur fauve, avec des parties brunes qui sont utilisées pour le placage des meubles après qu'elles ont été polies. On peut rehausser cette couleur au moyen des acides ; d'ailleurs ce bois, qui prend bien la teinture, sert pour les imitations de bois exotiques destinés à la confection de meubles bon marché. On l'utilise encore pour faire de la pâte à cellulose pour papiers teintés.

Comme combustible, ce bois rend des services dans certaines circonstances où l'industrie réclame un chauffage par coup de feu. Il brûle vite en dégageant beaucoup de chaleur ; la flamme en est calme, accompagnée d'un peu de fumée, le charbon s'éteint facilement ; la combustion nécessite, par suite, un fort tirage. Il est recherché pour les boulangeries, les verreries, etc. ; il pétille et éclate très peu, il convient au chauffage des appartements. Le charbon produit est mou, léger, d'un faible pouvoir calorifique, soit, par rapport au hêtre, à volumes égaux : 55 : 100 ; il ne convient pas dans les hauts-fourneaux. On l'utilise pour la fabrication de la poudre.

Caractères anatomiques. — Accroissements distincts, assez largement flexueux. Rayons très nombreux, les uns (plus rares) très larges mais constitués, en réalité, de la réunion de rayons minces séparés seulement par un peu de tissu fibreux sans vaisseaux ; les autres minces, beaucoup plus abondants. Les faux rayons donnent en débit sur maille quelques grandes et larges maillures. Vaisseaux égaux, fins ou assez fins, isolés ou accolés par 2-10, régulièrement épars dans la première partie de l'accroissement ; moins nombreux et plus groupés en lignes droites ou un peu dendritiques interrompues dans la seconde ; manquant sur le bord interne Tissu fibreux peu dense. Taches médullaires nombreuses rousseâtres.

Produits accessoires. — L'écorce est très riche en tannin, soit jusqu'à 16,5 0/0 (Gassicourt), mais elle donne un cuir rouge, dur, très cassant ; il faut la mélanger avec de l'écorce de chêne pour obtenir de meilleurs résultats. Elle n'est d'ailleurs pas usitée en France pour cet usage, mais on se sert d'écorces d'aulne, pour le tannage, en Autriche, en Italie et en Espagne.

A côté de cette espèce, qui est la plus importante pour son bois, il en existe d'autres en France, que nous ne ferons que signaler : l'*aulne vert* ; (*Alnus viridis* DC.), qui habite les Alpes ; ses dimensions sont faibles, aussi le bois est-il simplement employé sur place pour le chauffage ; l'*aulne blanc* (*Alnus incana*) habite le Jura et les Alpes et descend le long des vallées ; ses feuilles, au lieu d'être larges et plus ou moins échancrées au sommet comme dans l'aulne glutineux, sont, pour la plupart, terminées en pointe. Son bois a les caractères, les qualités et les usages de cette espèce, mais il est moins cassant et peut servir à la fabrication de cercles de futailles. Densité : 0,468-0,510.

Voici, d'après M. Thil, un tableau qui permet de reconnaître ces différents bois :

1	Bois blanc rosé, vaisseaux assez nombreux, gros rayons rares	*Aulne vert.*
	Bois rougeâtre, vaisseaux nombreux ou très nombreux, gros rayons plus ou moins nombreux. .	2
2	Une zone plus dense, étroite, sur le bord externe ; bois grossier, lignes dendritiques interrompues, assez radiales	*A. glutineux.*

2 { Une zone plus dense assez large sur le bord externe, bois même grosseur, lignes dendritiques interrompues plus obliques, formant par place des lignes anguleuses concentriques . . . . . *A. blanc.*

166. Le bouleau blanc (*Betula alba*, Lin.). — *Syn.*: *B. verrucosa* Ehrb. Bouleau verruqueux, B. commun, Bouillard, B. à balai. — *Gemeine Birke*, *Weissbirke*, all.; *White Birch*, *common Birch*, angl.

Caractères.— C'est un arbre pouvant atteindre 15 à 18 m., à tronc droit, couvert d'une écorce, d'abord brune puis d'un blanc de neige, qui s'exfolie par plaques transversales. Les rameaux sont flexibles, pendants, rougeâtres quand ils sont jeunes. Les feuilles sont pétiolées, ovales, triangulaires, terminées en pointe, deux fois dentées, vertes et luisantes en dessus, vert pâle en dessous. Parfois la plus grande largeur des feuilles est au milieu au lieu d'être à la base, et les jeunes rameaux sont velus ; on a alors affaire à une espèce considérée comme distincte par certains auteurs, le *B. pubescent*, *Betula pubescens* Ehrb. Les chatons mâles sont cylindriques et pendants, les chatons femelles sont cylindriques, grêles et dressés, ils sont isolés. Le fruit est une petite samare.

Cette essence est très rustique, peu exigeante au point de vue du sol ; elle réussit en plaine comme en montagne, pourvu que l'atmosphère ne soit pas trop sèche. Elle a grand besoin de lumière et ne vit pas à l'état de massif plein ; elle peut être mélangée à d'autres feuillus, mais elle nuit aux résineux lorsque le vent vient fouetter de leurs rameaux flexibles les bourgeons de ces arbres. Elle convient spécialement pour le boisement des terrains pauvres.

Cette espèce croît à peu près partout dans les régions tempérées et même froides de l'hémisphère nord. C'est une des dernières que l'on rencontre en s'avançant vers le pôle.

Le bouleau est un arbre essentiellement forestier qui couvre parfois à lui seul de vastes espaces.

En France, le bouleau est particulièrement fréquent sur les montagnes ; il manque en Algérie.

Ennemis.— *Insectes.* — Cet arbre est l'hôte d'un grand nombre d'insectes dont les espèces sont, pour la plupart, banales chez les végétaux ligneux. Le plus grand nombre attaque les

Fig 400. — Le bouleau. — *Betula alba* L.

feuilles ; cependant le Scolyte destructeur (*Eccoptogaster destructor* Ol.) est un coléoptère qui vit dans la tige, creusant ses galeries ovifères, droites et longitudinales, entre l'écorce et le bois.

Champignons. — Il en est qui produisent le *blanc* des feuilles (*Phyllactinia suffulta*), d'autres qui s'attaquent aux racines et constituent le *Pourridié* ou Rhizoctone (*Rosellinia aquila* (Fr.) de Not.). Un certain nombre causent l'altération du bois, ce sont surtout : le *Polyporus annosus* Fries, le Polypore amadouvier *Polyporus fomentarius* (L.) Fries et le Polypore du bouleau *Polyporus betulinus* (Bull.) Fries. Nous parlons de ces champignons détériorant le corps ligneux au chapitre VII.

Enfin sur le tronc des bouleaux suinte parfois un liquide blanchâtre, d'odeur nauséabonde, chargé de matières organiques et de microbes, c'est l'*écoulement muqueux blanc* du bouleau.

Bois. — C'est un bois demi-dur, généralement rangé dans la catégorie des bois blancs. Il est blanc, légèrement jaunâtre ou roussâtre, aubier indistinct, homogène, peu sujet aux gerces. Densité 0,517 à 0,771. Il subit en se desséchant un retrait notable qui peut atteindre 15-20 0/0 du volume à l'état vert.

Emplois : impropre à la construction parce qu'il pourrit trop facilement à l'air sous l'influence des variations atmosphériques ; il est exposé à la vermoulure. On l'utilise pour la carcasse des meubles plaqués, pour la sculpture grossière, le tour (bobines), les meubles forme bambou (il se courbe assez facilement), les cercles de tonneaux, articles de Paris, règles, équerres, boîtes, caisses et barils, sabotage assez estimé, allumettes, pâte à papier, balais (jeunes rameaux). Le bois madré de la souche et les broussins de la tige sont parfois utilisés par l'ébénisterie.

Ce bois est un bon combustible qui dégage rapidement sa chaleur ; sa flamme est longue, claire et sans fumée, et sa chaleur ascendante est considérable ; il convient particulièrement pour les boulangeries, verreries, etc. Ce bois dense dégage une chaleur intense qui se maintient longtemps. Sa valeur est équivalente à celle du charbon de hêtre. On l'uti-

lise comme bois de feu, surtout en Suède et en Russie et aussi en France.

Il produit un charbon qui reste longtemps incandescent.

Particularités anatomiques. — Accroissements peu nets, à bords assez régulièrement circulaires. Rayons égaux, nombreux, étroits ; la maillure est à peine visible. Vaisseaux sub-égaux, moyens, assez nombreux, isolés ou groupés radialement par 2-8, les plus gros vers le bord interne où ils forment un rang presque continu, les autres épars ; ils manquent

Fig. 401. — Bouleau blanc.

Fig. 402. — Aulne glutineux.

sur la partie tout-à-fait externe de l'accroissement ; ils ont, dans l'ensemble de la couche, une tendance à constituer par place des arcs sinueux concentriques.

Tissu fibreux peu dense, il l'est légèrement plus sur le bord externe. Parenchyme ligneux mélangé au tissu fibreux et peu ou pas apparent. Taches médullaires assez nombreuses vers le centre de la tige.

Produits accessoires. — L'écorce de bouleau est des plus utiles, elle renferme de 8 à 12 0/0 de tannin chez certaines espèces, mais à peine 3 0/0 chez le bouleau blanc ; elle est cependant fort recherchée par les habitants de l'Europe septentrionale : Finlande, Laponie, une partie de la Norvège et de la Russie ; elle communique au cuir une couleur et une odeur spéciales ; on se sert pour cet usage surtout de l'écorce interne qui est plus riche en tannin. Cette écorce donne par

distillation l'huile de bouleau qui communique au cuir de Russie, l'odeur bien connue. Les écorces sont prises sur des arbres abattus ou sur pieds. On a même soumis l'arbre, en certaines régions de la Russie, à une exploitation périodique en vue de la production de l'écorce, comme on le fait en France pour le liège. L'écorce se régénère sans que l'arbre souffre de l'opération.

L'écorce contient encore une substance cristallisable que l'on peut extraire par l'alcool et appelée *bétuline*, elle lui communique une imperméabilité et une imputrescibilité remarquables. On utilise encore cette partie de l'arbre pour fabriquer des tabatières, des semelles remplissant le rôle de celles faites avec du liège ordinaire, etc.

Les verrucosités de l'écorce et les bourgeons renferment une résine non cristallisable.

167. Coudrier-Noisetier (*Corylus Avellana* Lin.). — Syn. : *Gemeiner Haselstrauch*, allem. ; *The common Hazelnut*, angl.

Caractères. — Le coudrier-noisetier (*Corylus Avellana*, Lin.), appartient à la famille des Cupulifères, tribu des Corylées.

C'est un arbrisseau à bourgeons globuleux. Les feuilles sont ovales-orbiculaires, brusquement terminées en pointe au sommet, elles sont doublement dentées, à pétiole velu. Les fleurs mâles forment des chatons sessiles pendants, très précoces, fleurissant bien avant l'apparition des feuilles. Le fruit est la noisette.

Cet arbrisseau atteint 3-4 mètres, il est très commun dans les forêts de toute la France, en plaine et dans les basses montagnes, rare dans la région méditerranéenne ; cultivé en Algérie. Il réclame un sol frais, mais n'a pas d'exigences spéciales au point de vue de sa composition minéralogique ; il veut beaucoup de lumière, aussi est-il plus fréquent dans les taillis que dans les futaies ; il donne des rejets et surtout des drageons.

Bois. — Il ressemble beaucoup à celui du charme ; il s'en distingue parce qu'il est entièrement blanc, que ses accroissements sont circulaires et qu'il n'est que demi-dur. Densité : 0,620 à 0,729.

Aubier non apparent, demi-dur, homogène, élastique : ses dimensions réduites en restreignent l'emploi.

On en fait des échalas, des cercles, tuteurs, de la vannerie très fine ou très grossière ; il sert à la confection de jardinières, tonnelles, etc. ; gaules et manches, treillages, papier.

Les racines, quand elles sont de taille suffisante, produisent des pièces curieusement veinées qui sont utilisées en marqueterie, etc.

C'est un assez bon combustible, qui brûle assez lentement, mais produit un charbon dégageant beaucoup de chaleur et durant longtemps au feu. Ce charbon est propre au dessin, ainsi qu'à la fabrication de la poudre.

Caractères anatomiques. — Accroissements distincts, circulaires, quoique un peu relevés à la rencontre des rayons. Rayons très nombreux, très minces avec de faux gros rayons, provenant de la réunion de plusieurs rayons minces séparés seulement par d'étroites lames de fibres, sans vaisseaux. Vaisseaux à peu près égaux, fins, isolés ou par 5-12, disposés en bandes rayonnantes. Tissu fibreux assez dense surtout sur le bord externe.

Parenchyme ligneux en zones concentriques très fines, difficilement visibles à la loupe. Taches médullaires brunes.

Production d'un taillis de coudrier. — Un stère de coudrier donne environ 150 perches de 2 m. 70 de longueur et 140 perches de 3 mètres.

Les perches que l'on emploie pour le cerclage ont généralement de 8 à 20 cm. de tour et les cercles une longueur moyenne de 1 m. 65.

Les perches, en Côte-d'Or, sur le marché de Châtillon, se vendent aux prix suivants :

Perches ayant moins de 9 cm. de tour.....	15 fr.	le 1000
— — 9 à 14 cm. de tour....	30	—
— — 15 à 20 cm. de tour....	80	—

Le coudrier donne surtout des cercles. Dans le Châtillonnais, on retire de un stère :

Cercles à tonneaux.....	300
Cercles à feuillettes.....	500
Cercles à barils ou à tonnelets.....	1000

L'unité de vente des cercles est la *couronne* qui en comprend 24. Le prix du mille de cercles est de 34 à 35 francs (Mouillefert).

166. Le Platane. — Syn. : même désignation en anglais et en allemand.

Caractères. — Arbre de la famille des Platanacées voisine des Urticacées, genre *Platanus*.

Cet arbre, bien connu de nos promenades, constitue l'espèce *Platanus vulgaris*, Spach. Linné admettait deux espèces de

Fig. 403. — *Platanus orientalis*. — Rameau. — Fruits. — Bourgeon.

platane et beaucoup de botanistes partagent encore cette opinion : le *Pl. orientalis L.*, originaire de l'Orient, de la Grèce à l'Afghanistan, dont les feuilles sont divisées jusqu'à la moitié du limbe, glabres de bonne heure et dont l'écorce du tronc se détache par larges plaques irrégulières et le *Pl. occidentalis L.*, originaire de l'Amérique du Nord, dont les feuilles sont moins divisées, tardivement glabres et dont l'écorce du tronc se détache par petites plaques souvent de moins de

10 cm. de largeur. En réalité il est souvent impossible de les différencier, les caractères en question étant des plus variables.

Cet arbre non indigène mais souvent planté chez nous, a une croissance très rapide, il vit cependant parfois plusieurs siècles. Le fût s'élève droit et cylindrique jusqu'à 10-20 mètres et il supporte une cime vaste et puissante. Il ne prospère en France qu'en plaine, dans un sol de première qualité, léger, fertile et frais. Son enracinement est profond Il supporte bien la taille et repousse facilement de souche ; on le multiplie le plus souvent par boutures et marcottes, quoique le semis donne des plants généralement plus vigoureux.

Fig. 404. — A. Feuille de Platane attaquée.

La partie présentant des hachures correspond à la zone atteinte par le champignon. Sur les nervures et le pétiole, se voient des petites pustules noirâtres qui sont les conceptacles à semences du champignon.

B. — Coupe du pétiole, grossie : elle montre la disposition des conceptacles.

C. — Un de ces conceptacles, très grossi : il est rempli de semences, ou spores, du champignon.

Maladies. — On ne peut parler du platane sans signaler la maladie qui fait depuis quelques années des ravages si sérieux parmi les représentants de cette essence et peut faire craindre, si les années à printemps particulièrement froid et pluvieux continuent à se succéder, qu'on ne soit, dans certaines localités, obligé de renoncer à l'emploi de ce bel arbre d'alignement (1). Elle est due à un champignon le *Glœosporium nervisequum*, Sacc., qui produit des taches brunes sur les feuilles le long des nervures, taches qui se ponctuent de petits points noirâtres (fig. 404, A). Les feuilles tombent alors prématurément, dès le début de l'été. Le champignon pénètre aussi dans les jeunes rameaux, et même dans les grosses branches et le tronc, si le printemps est froid et humide. Il détruit le cambium, la partie la plus vitale et la plus

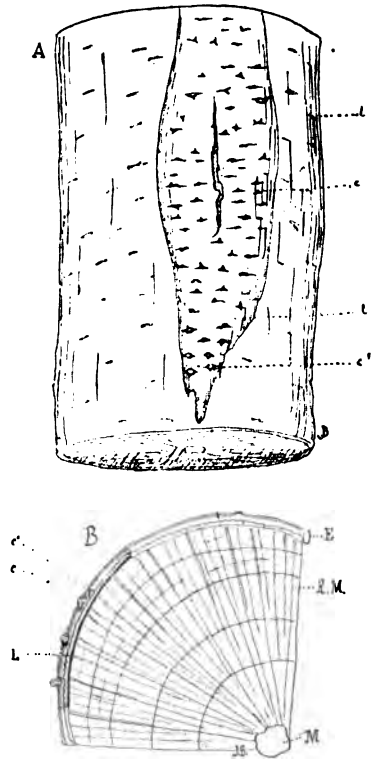


Fig. 405-406. — A. Aspect extérieur du tronc attaqué d'un platane âgé de cinq ans.

Sur la partie de l'écorce restée verte, se voient des lenticelles, *l*. La partie atteinte forme une tache brune allongée, *t*, où l'on observe de nombreux points noirâtres, *c*, ou rosés, *c'*, constitués par des conceptacles du champignon plus ou moins mûrs, qui on fait éclater l'écorce pour émettre les spores à l'extérieur (grandeur naturelle).

B. Coupe transversale du tronc. La zone présentant des hachures correspond à la partie attaquée de l'écorce. On y voit des conceptacles, *c'*, en voie de formation, et d'autres mûrs, qui se sont ouverts à l'extérieur, *c*. — Les filaments du champignon se retrouvent jusque dans la moelle, M (grossi 2 fois).

délicate de l'arbre, et pénètre jusque dans le bois (fig. 406 et fig. 407). L'arbre se couvre alors de branches mortes et peut succomber à l'attaque du parasite ; plus souvent il est

(1) Le printemps et l'été de 1904, plus secs que ceux des années précédentes, ont marqué un arrêt du développement de la maladie que nous décrivons ici.

assez fort pour résister, et se revêt à nouveau de feuillage pendant le courant de l'été. La maladie se propage d'une année à l'autre par les filaments subsistant à l'intérieur du tronc ou de certaines branches. Cette maladie est très difficile à traiter ; lorsque le mal est trop avancé, tout traitement devient même impossible.

Nous avons proposé comme traitement : 1° l'élagage des rameaux atteints, dès les premières manifestations du mal ; 2°, comme moyens préventifs :

a. Dans les pépinières il est indispensable de veiller avec grand soin à ce que les rameaux que l'on bouture soient indemnes, et proviennent, pour plus de sûreté, d'arbres absolument intacts.

b. Recourir plus souvent à la multiplication par semis qui donneront des plants sûrement indemnes à l'origine et plus résistants.

c. L'espèce de platane qui paraît le plus fréquemment et

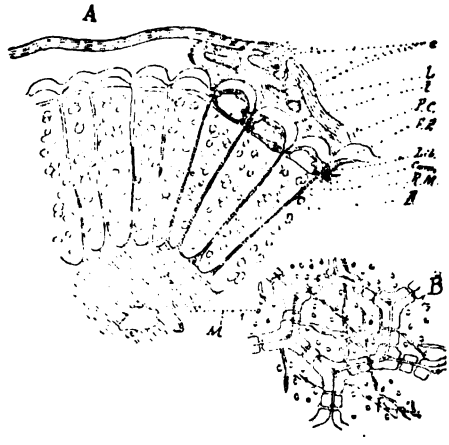


Fig. 407. — A. Coupe transversale, grossie, d'un rameau attaqué.

Toute la région présentant des hachures correspond à la zone envahie par le champignon, soit : l'écorce, P. C., le liber, *Lib.*, le cambium, *Cam.*, les rayons médullaires, R. M., et la moelle, M.

Dans l'écorce, on voit des conceptacles, *c*, à diverses stades de développement.

B. Cellules de la moelle. On voit ces cellules traversées par de nombreux filaments du champignon. Ils utilisent, pour passer de l'une à l'autre, les trous ou ponctuations qui existent dans leurs parois.

le plus gravement atteint par le Glœosporium, est le *Platanus orientalis*, quoique le *Platanus occidentalis* ne soit point, non plus, doué d'immunité vis à-vis de ce champignon para-

site. Quoi qu'il en soit, il serait bon de rechercher parmi les très nombreuses variétés de platanes que l'on peut obtenir de semis, celles qui offrent le plus de résistance à la maladie. Une fois le fait constaté, on propagerait exclusivement ces variétés dans les lieux exposés aux invasions du Glœosporium (1).

Bois. — A tous points de vue : structure, aspect, qualités, défauts, il rappelle le hêtre ; il est seulement plus brun, à maillures plus importantes et toutes égales.

Sa couleur est bistre-brunâtre ou rougeâtre. Aubier indistinct, peu compact, peu homogène, peu durable, quoique moins sujet que le hêtre à la pourriture lorsqu'il est placé en lieux humides, mais il se pique facilement des vers. Il est peu employé dans l'industrie quoique il soit assez dur, compact et liant pour recevoir des formes de moulures délicates. Une fois sec, il ne travaille plus ; en le coupant obliquement par rapport aux fibres il donne un assez beau veinage, une surface moirée assez semblable à celle d'un métal damasquiné, et, par le débit sur mailles, il fournit de beaux lambrissages.

En Suisse, il sert, avec l'érable, à la confection d'une foule d'objets sculptés : corbeilles, coffrets, tabatières, châlets miniatures, etc.

Les loupes qu'il produit pourraient certainement être employées en ébénisterie pour le placage. On utilise cependant ce bois surtout pour la menuiserie commune. Il se transporte peu et se vend au poids, en tiges, en madriers et planches.

Si le bois du platane est assez peu employé dans l'Ouest de l'Europe, il n'en est pas de même dans le Levant (Platane d'Orient) et d'autres parties de l'Asie, où on l'utilise pour la charpente, la menuiserie et l'ébénisterie et, suivant Riccioli, qui écrivait en 1651, ce bois était alors utilisé pour la confection des navires par les Turcs.

(1) Voir pour plus de détails :

Leclerc du Sablon, « Sur une maladie du platane » (*Revue générale de botanique*, t. IV, 1892).

J. Beauverie : 1° « Sur une forme particulièrement grave de la maladie du platane due au *Glœosporium nervisequum* » (*Ann. de la Soc. de botanique de Lyon*, t. XXVI, 1901) ; 2° « La maladie des platanes, sa gravité » (*L'Horticulture nouvelle*, Lyon, juin 1903) ; 3° « La maladie des platanes » (*Comptes rendus de l'Ac. des sciences*, 22 juin 1903).

Les Persans, dit Olivier, n'emploient pas d'autres bois pour leurs portes ou fenêtres.

Les ébénistes américains en font quelquefois usage (Platane d'Occident).

Caractères anatomiques. — Accroissements assez distincts, à bord circulaire quoique formé par une série de petits arcs concaves s'appuyant sur les rayons. Rayons nombreux, assez épais, sensiblement égaux. Vaisseaux assez fins, très nombreux, égaux, épars, isolés, à peine plus nombreux dans le bois de printemps. Tissu fibreux peu dense, un peu plus serré sur le bord tout-à-fait externe de l'accroissement ; le parenchyme ligneux, très abondant, se mêle au tissu fibreux. Il existe des taches médullaires.

169. Robinier faux-acacia ou **acacia blanc** (*Robinia pseudo-acacia*). — Syn. : *Gemeine Robinie*, *Akazie*, *Gemeiner Schotendorn*, allem. ; *the common Robinia*, *the false acacia*, angl. ; *Locust tree*, américc.

Fig. 408. — *Robinia pseudo-acacia* (D. N. Schwarz).

Caractères. — Arbre de la famille des Légumineuses-Papilionacées, de la tribu des Galégées, genre *Robinia*, espèce *pseudo-acacia*.

C'est l'« acacia » de nos jardins et promenades, désigné à tort sous ce nom, car il est bien différent des véritables acacias qui appartiennent à la famille des Légumineuses-Mimo-

sées. Il est originaire de l'Amérique du Nord et fut cultivé pour la première fois en Europe par le botaniste Jean Robin, en 1601.

C'est un arbre de moyenne grandeur (20 à 25 mètres), à tronc droit, écorce profondément gerçurée, rameaux étalés formant une tête élargie irrégulière, feuilles imparipennées, ornées à la base du pétiole de stipules transformées en fortes épines dures, aplaties et recourbées, persistant plusieurs années. Fleurs blanches, parfumées et en belles grappes pendantes.

Il vit dans tous les sols, mais il préfère ceux qui sont légers et un peu frais ; il prospère cependant encore en terrain sablonneux sec. La végétation en est très rapide, surtout entre 25 et 45 ans ; sa longévité est considérable et sa taille devient d'autant plus forte qu'il est plus isolé ; ses rameaux sont malheureusement très cassants. A l'état de massif, il reste toujours assez court. La racine, d'abord profondément pivotante, donne bientôt de grêles et longues racines traçantes et vigoureusement drageonnantes qui assurent la perpétuité du taillis. Les souches rejettent facilement et les rejets sont très résistants. On cultive généralement le robinier à l'état

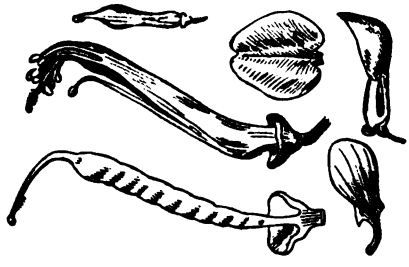


Fig. 409. — Fleur de *Robinia pseudo-acacia* disséquée, pour montrer ses diverses parties.

isolé ou en taillis, très rarement en futaie ; il serait cependant sous cette forme moins exposé à l'action destructrice des vents. Le robinier est en effet très fragile et ses branches cassent facilement sous l'action du vent.

Cet arbre est précieux pour fixer les travaux d'art et maintenir les sables mouvants.

Le robinier est aujourd'hui une de nos principales essences forestières.

La durée de révolution des taillis de robinier varie naturellement suivant les produits que l'on désire réaliser et les conditions de la végétation qui obligent à la faire plus ou moins longue. A 8-10 ans on peut obtenir du treillage et un peu d'échalas; à 12-15 ans, des échalas et des pieux en faible quantité ; à 15-20 ans, on réalisera d'excellents pieux de clôture et des échalas de choix. Les rejets les mieux venus pourront même donner des pièces de charronnage. Si on maintient le taillis après 20 ans, soit jusqu'à 40 ou 50 ans, on aura des produits précieux pour le charronnage et les débits de luxe.

Production d'un taillis. — Dans les circonstances moyennes, dit M. Mouillefert, et en période normale, c'est-à-dire dès la deuxième ou la troisième révolution, on peut obtenir :

A 10 ans, par hectare, 10.000 perches, valant nettes 5 centimes, soit 500 francs, soit 50 francs par hectare et par an ; ou bien encore de 12.000 à 15.000 treillages ou échalas.

A 15 ans, on peut réaliser 8.000 perches valant 12 centimes, soit 960 francs ou 64 francs par hectare et par an ; ou encore 18.000 à 20.000 échalas.

A 20 ans, on aura 6.000 perches, d'une valeur moyenne de 25 centimes, soit 1.500 francs ou 75 francs par hectare et par an ; ou bien encore 24.000 à 25.000 échalas de choix et pieux de clôture.

A 40 ans, il existera environ 600 arbres ayant 25 centimètres de diamètre, en moyenne, et 7 mètres de hauteur de bois d'œuvre et valant 6 francs, soit 3.600 francs pour toute la coupe et 90 francs par hectare et par an. Ces chiffres doivent être considérés comme un bon revenu, étant donnés les sols ingrats où l'on peut réaliser la culture de cette essence.

Bois. — Bois dur, lourd, nerveux, élastique, lustré, susceptible d'un beau poli, jaune ou jaune verdâtre, parfois brunâtre ; aubier blanc, mince, très distinct; il éclate et se fend facilement ; sa résistance verticale est supérieure à celle du chêne, ce qui en fait un bois de premier ordre pour la fabrication des rais de voiture (déchets 25 0/0). Sa durée est égale à celle du chêne ; il résiste mieux qu'aucun autre bois à la pourriture et se conserve bien sous l'eau ; le cœur et l'aubier ne redoutent pas les alternatives de sécheresse et d'humidité ; on l'emploie pour pilotis ; il est préféré à toute autre essence

pour perches, pieux, échalas (déchets 20 0/0), tuteurs, cercles. On en fait encore des chevilles pour les constructions maritimes (gournables), des dents d'engrenages, des échelons d'échelles, de la menue fente. Il acquiert un beau poli et convient à la menuiserie : parquets, meubles, au tour, etc. A Paris, beaucoup de petits articles sont faits avec ce bois, tels que : salières, fourchettes, cuillers, couteaux à papier. Le défaut de rectitude des rameaux de l'arbre ne permet pas d'en tirer des pièces de dimensions suffisantes pour la construction, mais c'est un bois supérieur comme bois de travail (1).

Sa densité est 0,661-0,772.

C'est un excellent combustible, émettant une chaleur vive, très longtemps soutenue et très rayonnante. Il est cependant peu employé dans les foyers ouverts pour lesquels les qualités en question semblent le désigner, parce qu'il lance trop d'étincelles en brûlant.

Les difficultés que l'on rencontre pour le carboniser en meules font placer le charbon de ce bois au dernier rang.

Caractères anatomiques. — Accroissements bien distincts et plus ou moins anguleux dans les arbres âgés. Rayons nombreux, moyens ; le bois est à peine maillé. Vaisseaux très inégaux, gros à très fins, assez nombreux, isolés ou par 2-10. Fins vers le bord externe, ils deviennent de plus en plus gros en se rapprochant du bord interne où ils constituent une zone poreuse. Dans leur ensemble, ils forment des lignes espacées dendritiques, tendant à devenir rectilignes vers le bord externe ; les divers dessins formés par ces vaisseaux sont rendus plus distincts par la présence du parenchyme ligneux qui les entoure et les réunit. Le tissu fibreux est très dense.

Nous pouvons placer à la suite de l'étude du bois de robinier celle du bois d'un arbre appartenant à la même famille et présentant avec lui une grande ressemblance ; il s'agit du févier d'Amérique ou *Gleditschia triacanthos*.

Févier d'Amérique (*Gleditschia triacanthos*, L.). — Syn. : *G. spinosa*, Mich. ; *the three-thorned Gleditschia* ou *Honey*

(1) Le bois de robinier est estimé et souvent employé dans les régions de l'Amérique du Nord où il croît (Etats-Unis, Canada). Voir A. Michaux, *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique du Nord,* tome III, p. 245.

Locust, angl. ; *Thorny Acacia*, *Sweet Locust*, Etats-Unis ; Carouge à miel, Canada.

Cet arbre, de la famille des Légumineuses-Césalpiniacées, croît à l'état spontané dans l'Amérique du Nord, notamment dans la Caroline et la Virginie ; mais il a été introduit depuis longtemps en Europe : il était connu en France à l'époque de Du Hamel.

Il végète bien sous les climats de Paris et de Londres, mais beaucoup plus activement encore dans le Midi de la France.

Le févier peut atteindre 15-20 mètres de hauteur. Les feuilles sont composées d'un grand nombre de folioles, les fruits constituent de longues gousses pendantes généralement courbes, ils contiennent de nombreuses graines. Sur les branches, comme sur le tronc, se trouvent de fortes épines simples ou trifides.

Cet arbre réclame pour sa culture un sol profond, riche et une situation non exposée au vent.

Le bois de cet arbre est très dur, il se brise et se fend avec la plus grande facilité, ressemblant en cela et d'ailleurs sous beaucoup d'autres rapports, au bois de robinier, mais son grain est plus grossier et ses pores plus ouverts. Il est, en somme, peu estimé même dans le pays où son abondance le fait employer couramment, comme cela se produit dans le Kentucky.

170. Tilleuls (*Tilia*).—Syn. : *Linde*, allem. ; *Lime tree*, angl.

Caractères. — Les tilleuls appartiennent à la famille des Tiliacées, voisine de celle des Malvacées dont elle diffère surtout en ce que les étamines, au lieu d'être soudées en un tube, sont complètement libres. Le genre *Tilia* est constitué par des arbres à feuilles simples, dentées et penninerves. Les fleurs sont blanches ou jaunâtres, en cyme dont le pédoncule est soudé jusqu'à la moitié avec la bractée axillaire foliacée.

Les tilleuls sont des arbres de très grande taille, de croissance assez lente, qui habitent les sols frais des forêts peu élevées, ou sont plantés sur nos promenades. On les trouve rarement dans les vieux massifs de futaie, mais ils abondent dans certains taillis ; ils rejettent abondamment de souche et produisent vite d'énormes cépées qui sont nuisibles lorsque l'on opère une régénération par semence. Il est bon dans ce cas de les extraire.

Fig. 410. — Le tilleul (*Tilia platyphylla*, Scop.).

L'écorce du tilleul est grise et reste lisse jusqu'à 20-30 ans, puis se marque de longues et fines gerçures longitudinales séparées par de longs intervalles unis, non écailleux. A un âge avancé, elle ressemble, vers le pied de l'arbre, à celle des vieux chênes.

Ennemis. — Des insectes nombreux, Coléoptères ou Lépidoptères, attaquent les feuilles de cet arbre, sans lui être, toutefois, spéciaux. Il existe, en outre, un acarien, le Tétrarynque tisserand (*Tetrarhynchus telarius*) qui, pendant l'été, suce la face inférieure des feuilles et s'abrite pendant l'hiver sous une sorte de duvet soyeux qu'il tisse sur l'écorce des vieux tilleuls. Bien souvent, au cours de l'été, les feuilles des tilleuls jaunissent ou brunissent tout en restant attachées à

Fig. 411. — Tronc de tilleul dont le cœur est à peu près complètement détruit par la pourriture. Des racines, qui se sont formées aux dépens d'une branche, envoient leurs ramifications dans l'espèce d'humus accumulé dans le tronc.

l'arbre quelque temps encore, en lui donnant l'aspect le plus lamentable. Le *tilleul intermédiaire* n'est pas sujet comme les autres espèces aux atteintes de cet animal.

Citons spécialement encore les insectes suivants qui s'attaquent au bois : un Coléoptère bupreste (*Buprestis* (*Lampra*)

rutilans) qui creuse ses galeries à section elliptique dans le bois du tilleul à l'exclusion de tout autre bois, et la chenille d'un Lépidoptère, le cossus gâte-bois, qui perfore les tiges de part en part (voir p. 560).

Champignons. — Le chancre des arbres (*Nectria ditissima*, Tul.) peut attaquer les tilleuls. Une espèce voisine, le *Nectria cinabarinina*, qui, le plus souvent, vit aux dépens des bois morts, peut parfois s'attaquer en parasite à l'arbre vivant ; le bois nécrosé devient alors d'un brun clair.

Les feuilles se recouvrent parfois d'une poussière noirâtre rappelant plus ou moins la suie ; elle constitue le *noir* ou la *fumagine* du tilleul, qui est dû au *Capnodium Persooni* et au *Capnodium Tiliæ*. L'étude, d'ailleurs fort difficile, des champignons des fumagines n'est pas encore complètement élucidée. On trouve aussi parfois sur les feuilles des *Glœosporium*, *Phyllosticta*, *Cercospora*, *Septoria*, etc.

Le gui s'observe fréquemment sur cet arbre.

Bois. — Blois blanc, légèrement rose ou rougeâtre, sans aubier apparent, mou, homogène ; le grain en est serré, quoique le bois soit tendre. Il se coupe facilement dans tous les sens sans se fendre, il travaille et se gerce peu. Il est peu résistant, peu durable et légèrement sujet à la vermoulure, ce qui le rend impropre à la construction. Il se creuse facilement à l'intérieur de l'arbre (fig. 411). Densité : 0,504-0,581 (1).

Usages : charpente des meubles pour les menuisiers et ébénistes, sculpture un peu grossière, cadres de tableaux, tour (bobines des filatures, bondons), sabots légers et talons, tables des cordonniers où les entailles faites par le tranchet se referment, plateaux d'imprimerie, crayons, allumettes, perches, râteliers d'étables, impression d'affiches, touches de pianos et d'orgues ; les jeunes tiges écorcées et bien polies constituent des bâtons qu'utilisent les filatures de soie de Lyon ; merrains grossiers, pâte à papier.

Comme combustible, le bois de tilleul est médiocre, ainsi que la plupart des bois blancs, tels que peupliers et saules. Il est cependant fort avantageux pour le chauffage des apparte-

(1) Cette densité est celle du tilleul à petites feuilles ; le tilleul à grandes feuilles a une densité moindre, soit : 0,486-0,529.

ments en foyers ouverts, car sa chaleur rayonnante est très grande, tandis que sa chaleur ascendante est réduite, ce qui le rend impropre au chauffage dans l'industrie.

Le charbon produit est léger, d'un pouvoir calorifique qui est à celui du hêtre, comme 68 est à 100 (Werneck) ; il est utilisé pour la fabrication de la poudre et du fusain des dessinateurs.

Caractères anatomiques. — Accroissements distincts, circulaires, quoique finement sinueux. Rayons très nombreux, un peu inégaux, étroits. Vaisseaux nombreux, fins, à peu près égaux, isolés ou plus souvent groupés par 2-6, et plus, dans le sens radial, plus nombreux au bord interne ; le groupement en chapelets radiaux, formant de petits traits distincts, est caractéristique. Tissu fibreux mou, irrégulièrement serré, plus dense vers le bord externe où il constitue une zone colorée.

Produits accessoires. — Le liber de cet arbre est très riche en fibres qu'on utilise comme matière textile. La *tille* ou écorce qui le contient est d'abord débarrassée de son rhytidome, puis enlevée, au moment de la sève du printemps, à l'état de lanières longitudinales dont on fait des bottes qui sont mises à rouir à l'eau pendant quelques mois : les fibres peuvent alors s'isoler. On les emploie à la fabrication des tapis, paniers, nattes, chapeaux, chaussons, cordes, liens, etc., etc. Les tilleuls de 15 ans environ donnent les meilleurs produits. Cette industrie est particulièrement importante en Russie d'où l'on exporte cette substance en Angleterre, sous le nom de *Russian bast* : en France, elle existe à peine.

Les espèces indigènes. — Les deux principales espèces françaises étaient confondues par Linné en une seule, le tilleul d'Europe, *Tilia Europæa* L., que l'on a disjointe de la façon suivante :

Bourgeons et jeunes rameaux velus ; feuilles ayant des poils sur toute la surface inférieure. Fruits à côtes épaisses et saillantes	*Tilleul à grandes feuilles*
Bourgeons et jeunes rameaux sans poils ou presque sans poils ; feuilles ayant des poils en dessous seulement aux bifurcations des nervures. Fruits sans côtes saillantes	*Tilleul à petites feuilles*

Voici les noms scientifiques et vulgaires de ces deux espèces :

TILLEUL A GRANDES FEUILLES : *Tilia grandifolia*, Ehrb. ; *T. Europæa*, Var. β. Lin. ; *T. platyphylla*, Scop. ; tilleul de Hollande ; tilleul commun.

Fig. 412. — Rameau avec feuilles et inflorescence du tilleul à grandes feuilles.

TILLEUL A PETITES FEUILLES : *Tilia parvifolia*, Ehrb. ; *T. silvestris*, Desf. ; *T. microphylla*, Vent. ; *T. Europæa*, Var. γ, Lin. ;

Fig. 413. — Rameau et feuillage de tilleul à petites feuilles.

T. ulmifolia, Scop. ; tilleul sauvage ; tilleul à feuilles d'orme ; tillau ou tillot.

Il existe une autre espèce, très voisine du tilleul à petites

feuilles, que l'on désigne sous le nom de *tilleul intermédiaire*, *T. intermedia*, D. C. (c'est le *T. Europæa*, Var. α de Linné) ; elle s'en distingue par ses feuilles à pétiole plus court et par l'existence de côtes saillantes sur le fruit.

Signalons encore une autre espèce originaire de Hongrie et fréquemment plantée chez nous comme arbre d'ornement :

Le Tilleul argenté, *Tilia argentea*. — Il se distingue aisément par la teinte de ses feuilles, d'un vert foncé en dessus et d'un blanc argenté en dessous, cette dernière particularité étant due à la présence sur cette face d'un duvet fin et serré.

Le tilleul à petites feuilles passe pour donner les produits les plus estimables.

171. Les saules. *Salix*. — Syn. : *Weide*, allem. ; *Willow*, angl.

Caractères. — Les saules appartiennent à la famille des Salicacées et au genre *Salix*, caractérisé par des feuilles plus ou moins allongées, entières ou finement dentées, fleurs dioïques en épis (chatons) denses et dressés, à fleurs sessiles. Fleur mâle réduite à une bractée portant deux étamines en général (parfois trois ou cinq), à filets libres. Fleur femelle réduite à une bractée portant un ovaire uniloculaire avec ovules fixées sur les parois. Le fruit est une capsule s'ouvrant en deux valves. Floraison février-mars, fructification juin-juillet.

Les saules forment de nombreuses espèces, communes surtout dans les régions tempérées et fraîches de l'hémisphère Nord. Ils affectionnent les terrains frais et humides, le bord des cours d'eau et des mares ; cependant, le saule blanc réussit aussi en sol sec ; le saule Marceau vient partout.

En culture, on reproduit très facilement les saules par boutures, qui donnent avec une abondance remarquable des racines adventives ; les plançons reprennent très aisément. Le saule Marceau se prête peu cependant à ce mode de multiplication. Les souches donnent de très abondants rejets ; la croissance des plantes est des plus rapides.

Usages. — Les propriétés que nous venons de signaler rendent les saules précieux pour fixer les travaux d'endiguement et les alluvions au bord des torrents ou cours d'eau quel-

conques. Ils produisent la majeure partie du matériel des fascines et clayonnages des travaux hydrauliques.

L'importance des saules est particulièrement grande pour la production de l'osier employé en vannerie ; pour cela ils sont cultivés en oseraies, saussaies, saulées, et exploités le plus souvent en têtard. Les espèces surtout employées pour cet usage sont le saule des vanniers ou osier blanc, le saule pourpre ou osier rouge et aussi, quoique à un degré moindre, le saule blanc et le saule fragile. Les jeunes pousses servent de liens pour les jardiniers et vignerons, les liens de rebut peuvent faire des margotins pour allumer le feu.

Fig. 414. — Saule fragile, *Salix fragilis*

Les produits d'une oseraie varient naturellement, suivant les conditions de la production et l'espèce cultivée. Une bonne oseraie en plein rapport peut donner par hectare, dit M. Heuzé (1), 800 à 900 bottes d'osier gris ou 400 à 500 bottes d'osier gris écorcé dit *osier blanc* ; chaque botte a 1 m. 50 de tour.

Les osiers sont vendus à la botte, sur pied, ou en bloc, ou encore au poids. Dans ce dernier cas, les gros osiers valent 35 fr. les 100 kg. ; les moyens, 50 fr. et les fins, 60 fr.

Dans la vente en bottes, l'osier gris, suivant sa finesse et sa longueur, vaut de 75 cent. à 1 fr. 25 ; l'osier pelé de 2 à 4 fr ; l'osier pour grosse vannerie, 1 fr. à 1 fr. 50 ; l'osier pelé, de 3 à 6 fr. ; l'osier pour la fente, de 2 à 4 fr., la botte de

(1) Heuzé, *Plantes industrielles*, vol. I, p. 325.

1.000 brins, et le petit osier, de 75 cent. à 1 fr. 25 la botte de 38 cm. de circonférence.

Une oseraie en plein rapport peut donner 500 bottes d'osiers de toutes catégories d'un prix moyen de 1 fr. 25, soit 625 fr. de produit brut à l'hectare (1).

Fig. 415. — *Salix viminalis.*

L'écorce est riche en tannin qui est exploité pour la préparation des peaux. Bien souvent, dans les régions basses et fréquemment inondées, cette industrie devient connexe de celle de la vannerie, la première utilisant les écorces que laisse la seconde. Ce sont là des ressources précieuses pour les régions marécageuses qui sans cela seraient, le plus souvent, des

(1) Nous empruntons ces derniers détails au livre de M. Mouillefert, dans lequel on trouvera une étude complète sur les oseraies : *Traité de sylviculture*, t. II, p. 262 à 280.

plus misérables. On utilise les saules pour le tannage, surtout dans le nord de l'Europe où le chêne fait défaut (Russie, presqu'île scandinave, etc.). Il n'y a pas beaucoup de différence entre les espèces au point de vue de la teneur en tannin; elle est souvent de 4 à 5 0/0; quelques espèces en contiennent jusqu'à 8 à 12 0/0; l'écorce du tronc en renferme plus que celle des branches. Parmi les espèces utilisées à ce point de vue, nous citerons, entre autres, le saule Marceau. Le cuir obtenu est souple, de couleur claire; on arrive à un résultat encore meilleur, en mélangeant l'écorce de saule avec celle du chêne dans une proportion de 15 0/0.

On extrait encore de l'écorce de certains saules des matières tinctoriales rouges-brunes ou noires et de la salicine, sorte de glucoside dont les dérivés acides : acide salicylique et salicylates, sont utilisés en médecine pour leurs propriétés anti-rhumatismales et antipyrétiques.

Bois. — Le bois des saules est mou, léger, et impossible, dans la plupart des cas, à distinguer spécifiquement ; cependant, tandis que celui des saules fragile et viminal est blanc, celui des saules blanc et Marceau est plutôt rougeâtre. On emploie le bois des saules pour la menue charpente, les chevrons, etc.; on en confectionne des planches et de la volige pour les menuisiers et les layetiers ; on en fait souvent des perches à houblon et des échalas, des cercles de tonneaux, etc. Réduit en minces lanières, à l'aide de machines spéciales, il sert à faire des ouvrages de vannerie, des claies et tamis grossiers. Il est employé en sculpture, lorsqu'il est homogène et se coupe net en tous sens (saule blanc).

Fig. 416. — Section transversale d'un bois de saule (saule pleureur) (20 diamètres) (A. Thil).

C'est un combustible médiocre, meilleur pourtant que le peuplier. Il est recherché pour la boulangerie, car, brûlant très rapidement avec une flamme claire et vive, il produit un coup

de feu d'une température élevée. Les fagots de saule sont utilisés aussi pour le chauffage des fours à chaux, à tuiles et à plâtre. Enfin, le charbon est encore parfois employé à la fabrication de la poudre à tirer.

Espèces. — Elles sont très nombreuses et très difficiles à distinguer, car ce groupe est, au point de vue botanique, un des plus naturels qui existent. Les caractères des fleurs, fruits et feuilles, sur lesquels on se fonde habituellement pour distinguer les espèces, y sont fort simples et, par suite, peu variés et difficiles à différencier. Les généralités qui viennent d'être exposées nous dispensent d'ailleurs de faire l'étude détaillée de toutes les espèces et nous nous bornerons aux deux plus importantes pour notre objet : les saules blanc et Marceau.

Le Saule blanc (*Salix alba*). — C'est l'espèce la plus importante du groupe par la taille et la longévité. Les feuilles sont lancéolées, aiguës à l'extrémité, recouvertes en dessous d'un duvet argenté, soyeux (fig. 417). Les fruits sont *sessiles* sur l'axe du chaton femelle. Fleurs mâles à deux étamines. C'est souvent un grand arbre pouvant atteindre 25 m. de haut sur 1 m. de diamètre. Il est très commun au bord des cours d'eau, dans les prairies et au bord des chemins ; il est rare en forêt. La multiplication par bouture et plançon en est des plus faciles.

Bois. — Il est d'un joli rose tendre ou gris rouge clair d'une teinte uniforme, avec un aubier blanc et réduit ; grain fin homogène ; il est employé en sculpture ; il se découpe aisément et nettement sans se gerçer. Il a peu de durée. Il est employé encore en menuiserie très commune, pour faire de la volige pour caisses d'emballage, des panneaux pour peinture à l'huile ; pour faire des règles et des tés, des allumettes, etc., des gaules et manches rustiques, et pour la vannerie. Densité : 0,381-0,516.

Combustible et charbon remplissant les conditions énoncées aux généralités sur le bois de saule.

Caractères anatomiques. — Accroissements distincts. Rayons égaux, très fins, à peine visibles dans l'aubier, très nombreux. Vaisseaux très nombreux, épars, isolés ou très rarement groupés dans le sens radial par 2-5. Ils manquent vers le bord externe, égaux, sauf vers ce bord où ils deviennent très fins avant de disparaître. Tissu fibreux à parois minces, mou,

formant seul une ligne étroite sur le bord externe. Taches médullaires de parenchyme assez fréquentes, concolores par rapport au tissu environnant ou légèrement plus teintées.

Fig. 417. — Saule blanc (*Salix alba*).

Saule Marceau (*Salix caprea* L.). — Noms vulgaires : Marceau, Marsault, Marsaule, Boursade. Syn. étr. : *Palmweide*, *Sahlweide*, *Palme*, allem.; *The Goat Willow*, *common black Sallow*, angl.

Il se distingue bien de l'espèce précédente par la forme de ses feuilles qui sont ovales, elliptiques, à peine deux fois aussi longues que larges, au lieu d'être très allongées, terminées brusquement en pointe au sommet, cotonneuses en dessous (fig. 419).

C'est un arbrisseau ou un arbre pouvant atteindre 8 à 10 mètres de hauteur.

On le trouve fréquemment avec le tremble dans les forêts;

Fig. 418. — Saule blanc. (*Salix alba*) L.

il constitue là ces « bois blancs » auxquels on fait la guerre par les nettoiements et éclaircies. C'est d'ailleurs lorsqu'il croît en liberté qu'il atteint les plus fortes dimensions et donne

Fig. 419. — Saule Marceau (*Salix caprea*).

les meilleurs produits. Il ne vit guère plus de 50 ans. Il se multiplie moins aisément que les autres espèces par boutures et plançons, mais il repousse vigoureusement de souche.

Bois. — C'est le meilleur des bois de saule. Il est rougeâtre clair ou jaunâtre dans l'aubier, rouge vineux, marbré au cœur, dur et lourd relativement à ses congénères ; densité : 0,381-0,516.

Usages : menuiserie commune, manches, grosses chevilles. Il résiste assez longtemps à l'altération lorsqu'il est

exposé à l'air, ce qui le fait employer à l'état d'échalas et de perches à houblon qui sont assez recherchés. Fendu en lanières étroites et longues il sert à confectionner de la sparterie commune, mais durable. On en fait enfin de la pâte à papier.

Fig. 420. — Dégâts du *Galeruca capreæ* sur saule Marceau (1/1) (Eckst.).

Comme combustible, il produit le coup de feu dont nous avons parlé aux généralités. Voici, d'après Th. Hartig, les résultats de la comparaison du saule Marceau de 50 ans et du hêtre de 80 ans :

Plus haut degré de chaleur.	91 : 100
Durée de la combustion. . .	45 : 100
Eau vaporisée	78 : 100

172. Peupliers (*Populus*). — Syn.: *Pappel*, allem.; *Peoplar*, angl.

Caractères. — Famille des Salicacées, genre *Populus*. Ce sont des arbres à bourgeons résineux, à feuilles alternes, simples, dentées, à pétiole aplati latéralement. Chatons mâles ordinairement pendants. Fleurs brièvement pédicellées avec une bractée charnue en forme de coupe à bord denté; fleur mâles à 4-30 étamines; fleur femelle avec un ovaire sessile, et de nombreux ovules qui deviennent à maturité de petites graines pourvues d'une houppe de poils favorisant leur dissémination.

Les peupliers appartiennent à l'Europe, l'Asie centrale, l'Amérique du Nord. Ils recherchent les terrains humides ou frais, et surtout les sols légers et fertiles des bords des cours d'eau. Leur croissance est très rapide et cependant plusieurs sont très longévifs. Les racines sont superficielles, traçantes à de grandes distances du pied, et les arbres exigent beaucoup de lumière, deux raisons qui les rendent impropres à végéter en massif, mais particulièrement aptes à servir d'arbres d'alignement le long des routes ou avenues (1). Les souches des arbres coupés repoussent très vigoureusement, tandis que les racines se mettent à drageonner abondamment, mais bien souvent tous ces rejetons ne vivent qu'une année, détruits qu'ils sont par les froids de l'hiver suivant. On les reproduit généralement par boutures et plançons.

Ennemis. — *Insectes* : Peu d'arbres servent d'hôtes à un plus grand nombre d'insectes, vivant tantôt à nu sur les feuilles, les rongeant de manière à ne laisser subsister que le squelette constitué par les nervures, tantôt les enroulant pour s'en protéger.

D'autres provoquent sur les feuilles, et particulièrement sur leur pétiole, des galles ou excroissances vésiculeuses, contournées en hélice. D'autres enfin vivent dans la tige. Ce sont des larves de coléoptères : saperde du peuplier et saperde chagrinée ; des chenilles de Lépidoptères : cossus gâte-bois et sésie apiforme. Nous en avons parlé, chapitre VII.

(1) Il faut noter, toutefois, que si ces arbres viennent très bien le long des routes, le fait que leurs racines s'étendent au loin en restant près de la surface du sol les rend nuisibles aux cultures avoisinantes : fréquemment les riverains se plaignent et l'on est obligé de les abattre.

Les diverses espèces de peuplier sont plus ou moins exposées aux atteintes des insectes. C'est ainsi que le peuplier blanc est rarement atteint ; le peuplier tremble, le peuplier noir et sa variété pyramidale le sont au contraire fréquemment. Quoi qu'il en soit, ces essences réagissent avec une rare vigueur, et les xylophages, mortels pour tant d'autres essences, ne sont pas à redouter.

Champignons. — Les feuilles sont assez fréquemment cloquées par le *Taphrina aurea* (Pers.) Fries, qui produit l'altération appelée *taches vésiculeuses des feuilles de peuplier.* Ces taches sont d'un beau jaune doré du côté de la face inférieure de la feuille.

Les jeunes pousses du peuplier pyramidal sont, dans diverses parties de la France, attaquées et détruites par le *Didymosphæria populina* Vuill., syn. : *Napicladium Tremuæ* (Frank), Sacc., champignon ascomycète qui se manifeste plus souvent encore sous la forme conidienne *Fusicladium*, distinguée par certains auteurs sous le nom de *Napicladium.*

On peut voir, surtout dans le Centre, l'Est et l'Ouest, l'arbre dépérir et se couvrir de bois mort par le fait de ce parasite, à tel point que l'on doit renoncer à la culture de cette espèce et la remplacer par d'autres peupliers dans les régions où il sévit trop activement. Il est bon, dans tous les cas, de pratiquer l'émondage au plus tôt des rameaux atteints, afin d'entraver la propagation du parasite.

Plusieurs rouilles du groupe des *Melampsora : Melampsora tremulæ*, Tul., etc , s'attaquent aux feuilles des diverses espèces de peuplier, qui jaunissent et tombent dès septembre.

Le bois est lui-même altéré par divers champignons : *Polyporus sulphureus*, *Polyporus igniarius* (faux amadouvier), etc. (V. pag. 353 et 358).

Enfin le tronc laisse parfois couler, des plaies de son écorce, un liquide visqueux, chargé de matières organiques et où pullulent les microbes, qui constitue un *écoulement muqueux blanc* ou *brun.*

Le gui existe très souvent sur le peuplier noir et le peuplier du Canada.

Espèces de peupliers. — Il existe en France trois ou quatre

espèces de cette essence. On peut y joindre le peuplier du Canada, originaire de l'Amérique mais qui a été introduit chez nous et donne de beaux produits.

Voici les caractères distinctifs de ces espèces :

I. Feuilles finement dentées, terminées en pointe, sans dents, glabres. Ecorce se gerçurant dans le sens de la longueur et de bonne heure.
  a. Jeunes pousses arrondies, capsules ovoïdes bivalves. Stigmates à deux lobes . . . . *P. noir.* (Parfois rameaux dressés contre la tige. *P. noir variété pyramidale*).
  b. Jeunes pousses sillonnées anguleuses ; capsules globuleuses à 3-4 valves. Stigmates entiers. . . . . *P. du Canada.*

II. Feuilles irrégulièrement ou profondément dentées ou divisées. Ecorce lisse se crevassant tardivement et en losanges.
  a. Bourgeons *secs*, poilus ; feuilles cotonneuses en dessous, blanches ou grises, perdant parfois leurs poils à la fin de l'été ; feuilles divisées en lobes, parfois seulement dentées et à pétiole plat (*P. Grisard*) . . . . *P. blanc.*
  b. Bourgeons *visqueux*, à écailles ciliées, feuilles sans poils (adultes) ou un peu poilues en dessous (jeunes). Jeunes pousses ni blanches ni cendrées . . . . . *P. tremble.*

Voici, d'après M. Thil, un tableau permettant de déterminer à laquelle de ces espèces appartient un bois donné de peuplier :

1	Vaisseaux fins ou très fins.	2
	— moyens à fins	3
2	Bois très blanc ou à peine coloré, sans aubier apparent	*P. tremble.*
	Bois rougeâtre avec un aubier jaunâtre, nettement distinct.	*P. blanc.*
3	Vaisseaux groupés vers le bord externe en alignements sinueux, concentriques très apparents dans les plus larges accroissements.	*P. du Canada.*
	Vaisseaux disséminés vers le bord externe, rarement en alignements sinueux concentriques. .	*P. noir.*

PEUPLIER BLANC (*Populus alba* Lin.).

Noms vulgaires : Peuplier de Hollande, Ypréau, Bouillard,

Franc Picard. Syn. étr.: *Weisspappel*, *Silberpappel*, allem.; *the white Poplar*, *Abele Tree*, angl.

C'est un grand arbre pouvant vivre plusieurs siècles et atteindre jusqu'à 40 mètres de hauteur et plus de 1 mètre de diamètre.

Bois. — Il se distingue de ses congénères par son aubier

Fig. 421. — Peuplier blanc (*Populus alba*).

nettement distinct. Aubier épais, blanc jaunâtre ou légèrement rougeâtre, plus coloré dans le Midi que dans le Nord. Cœur rougeâtre clair, lustré, susceptible d'un beau poli, parfois veiné de jaune verdâtre. Homogène, grain fin et non filandreux, c'est-à-dire que les fibres se détachent malaisément les unes des autres, ce qui le fait employer pour les

tombereaux et les brouettes qui doivent supporter le frottements des corps durs.

C'est un des plus estimés parmi les bois de peuplier. Sa qualité varie d'ailleurs beaucoup avec le climat. Dans le Nord, il donne un bois mou, vicié par les gerces et roulures, peu coloré ; il est très léger, soit 0,453 (Bas-Rhin) ; dans les contrées plus méridionales, il devient plus dur et dense et pèse 0,702 en Algérie.

Il résiste assez bien lorsqu'il est au sec, mais mal aux intempéries et sous l'eau.

On s'en sert pour la charpente légère ; en planches pour la carrosserie légère, la menuiserie et l'ébénisterie communes, la layetterie, les emballages. La blancheur de ce bois, la facilité avec laquelle il peut être débité en planchettes minces le font particulièrement rechercher pour ces derniers usages. On en fait aussi des allumettes, du merrain grossier, des panneaux pour peintres et de la pâte à papier.

C'est un très médiocre combustible pour les foyers domestiques, car il brûle trop vite ; son charbon est léger et de faible qualité.

Caractères anatomiques. — Accroissements distincts et très larges. Rayons très nombreux à peine visibles. Vaisseaux très nombreux, un peu inégaux, les plus gros situés vers le bord interne, généralement épars, quelquefois groupés en petit nombre (2-7), assez fins à très fins. Les vaisseaux groupés sont disposés en petites lignes, produisant au milieu du tissu fibreux un dessin moiré ou dendritique.

Tissu fibreux mou, plus dense au bord externe de l'accroissement ; taches médullaires incolores, rares.

Produits accessoires. — Il existe environ 3 0/0 de tannin dans l'écorce. On y trouve aussi de la salicine.

Peuplier tremble. (*Populus tremula* Lin.). — Syn. : tremble ; syn. étr. : *Litterpappel*, *Espe*, *Aspe*, allem. ; *the trembling-leaved Poplar*, *Aspen*, angl.

C'est celui de nos peupliers qui conserve la plus faible taille, il ne dépasse guère 15 à 20 mètres de hauteur sur 1 m. de diamètre. C'est aussi le seul qui soit forestier, c'est-à-dire apte à entrer dans la composition des forêts ; il constitue parfois à lui seul des massifs. Il pousse assez mal de souche mais drageonne très abondamment.

Bois. — Bois très blanc, aubier non apparent. Très homogène, tendre, élastique, souple. Densité : 0,452-0,544. Ses dimensions étant restreintes, on l'emploie peu comme bois de service, mais il est de plus en plus recherché pour certains usages spéciaux, en première ligne, la fabrication des allumettes et de la pâte destinée à la confection du papier blanc; c'est sans doute le bois qui donne la pâte la meilleure et la plus blanche.

Il est encore très estimé pour les panneaux destinés à la peinture à l'huile ; les panneaux de voiture.

Fig 422 — Feuilles de tremble (*Populus tremula*).

On l'emploie aussi parfois pour la menuiserie commune, le tour grossier; il est plus mou que le p. blanc; et inférieur à lui pour ces derniers usages. Il est facile à fendre, on en fait des caisses d'emballage.

C'est un combustible médiocre, qui convient pourtant pour le chauffage des fours de boulangers. Son charbon est mauvais combustible, mais c'est un des meilleurs pour la fabrication de la poudre.

Caractères anatomiques : Ce sont ceux de l'espèce précédente. Il s'en distingue cependant parce que ses vaisseaux sont plus petits et plus uniformément répartis, les accroissements sont de moyenne épaisseur, à limites nettement circulaires, le tissu fibreux mou forme à lui seul le bord externe. Les taches médullaires, rayonnantes ou concentriques, sont plus ou moins nombreuses, elles se distinguent par une teinte brune ou particulièrement blanche.

Produits accessoires. — L'écorce a les mêmes qualités que celle du peuplier blanc.

Peuplier noir *Populus nigra*, Lin. — Noms vulgaires : Peuplier franc, Léard, Liardier, Bouillard, (France centrale). Syn. étrang. : *Schwarzpappel*, allem. ; *the common black Poplar*, *the Willow Poplar*, *Water Poplar*, angl.

C'est un grand arbre pouvant atteindre 25-35 mètres, sur un mètre. Il exige la lumière directe et ne végète bien qu'à l'état isolé. Il n'existe pas dans les forêts. Il se prête facilement à l'exploitation par l'émondage et en têtard, car il se couvre facilement de gourmands. Les jeunes rejetons flexibles peuvent alors remplacer l'osier des saules.

Fig. 423. — Peuplier noir, *Populus nigra.*

Bois. — Il est mou, poreux, blanc teinté de gris brun ou noirâtre clair au cœur; aubier peut net ; il est fréquemment noueux par suite de la tendance qu'il a à se couvrir de branches gourmandes. Densité 0,409-0,585.

Fig. 424. — Peuplier noir, *Populus nigra*.

Usages : charpente légère (il faut noter que ce bois est assez cassant) ; menuiserie commune, emballage. Il se travaille moins facilement que le peuplier blanc. On en fait enfin de la pâte à papier. Combustible médiocre, inférieur au tremble, supérieur au p. pyramidal.

Caractères anatomiques. — Ils correspondent à ceux que nous avons indiqués comme s'appliquant aux bois des peupliers indigènes, en général.

Produits accessoires. — L'écorce sert au tannage en Angleterre.

Le peuplier pyramidal ou p. d'Italie, si bien caractérisé par ses rameaux relevés le long de la tige et si fréquemment planté le long de nos avenues, est une simple variété de l'espèce précédente.

Il croît surtout en hauteur et atteint 30-33 mètres, mais son diamètre est relativement faible. Etant pourvu de feuilles tout le long du tronc, il exige d'être planté à une assez grande distance de ses voisins : ce serait une erreur de croire qu'étant donnée son étroitesse on puisse en obtenir un grand nombre de pieds sur un petit espace, la lumière ne pourrait arriver dans ces conditions convenablement aux feuilles. Son bois se recommande peu d'ailleurs, et, de plus, les cannelures, accentuées à la base du tronc, causent un déchet considérable au débit.

Bois.— Blanc, coloré gris brun au cœur. Très léger, très mou, très poreux. Densité : 0,349. Souvent noueux. C'est le moins bon de tous les bois de peuplier. Sa légèreté le fait employer souvent par les layetiers pour la confection des caisses d'emballage. Quelquefois les nœuds très nombreux, qui se produisent par suite d'émondages multipliés, occasionnent un contourne-

ment des fibres et des dessins variés, qui rendent ce bois, une fois poli, propre au placage. Il rappelle alors le bois ronceux d'érable. Au point de vue anatomique c'est le bois de peuplier présentant les plus gros vaisseaux, ce qui le rend particulièrement poreux ; les accroissements sont très flexueux.

C'est un combustible fort médiocre.

Peuplier du Canada. (*Populus canadensis* Desf.). — Syn. : peuplier suisse, p. de Virginie. *Canadische Pappel*, allem. ; *the Canadian Poplar*, angl. ; *Cotton-wood*, ang. et améric.

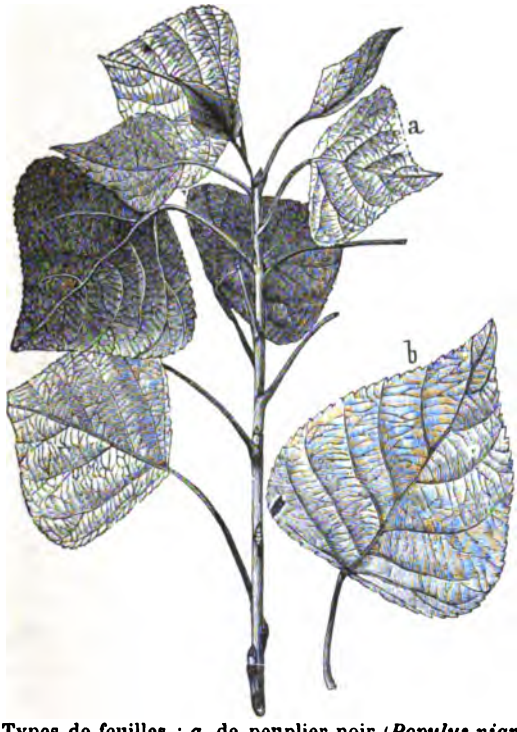


Fig. 425. — Types de feuilles : *a*, de peuplier noir (*Populus nigra*) ; *b*, de p. du Canada (*P. Canadensis*). Chacune de ces formes de feuilles peut d'ailleurs se retrouver sur l'une et l'autre espèce (Schwartz).

Essence d'origine américaine présentant une végétation particulièrement rapide et longtemps soutenue. Très bel arbre, capable d'atteindre plus de 30 m. de haut sur 3 m. de circonférence, écorce grise densément gerçurée, pousses *anguleuses*, feuilles ressemblant à celles du peuplier noir, mais *bordées*, au moins dans leur jeunesse, de poils rares et

courts. Vit comme ses congénères à l'état isolé. Il est très rustique. La multiplication s'opère facilement par boutures.

Bois. — Blanc, parfois légèrement rougeâtre ou jaunâtre au cœur ; aubier indistinct ; tendre ; homogène, ayant peu de nœuds, il ne joue pas. Densité, 0,382-0,445.

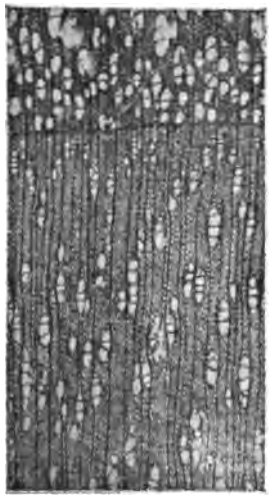


Fig. 426. — Peuplier du Canada (Bois à vaisseaux groupés), section transversale (20 diamètres) (A. Thil.).

Emploi : très recherché pour la layetterie, la menuiserie commune et même la charpente légère.

Accroissements épais, assez régulièrement circulaires. Les autres caractères sont ceux indiqués soit aux caractères généraux des bois de peuplier, soit au tableau distinctif de ces bois.

173. Marronnier d'Inde, *Æsculus Hippocastanum* Lin. — Syn. : *Rosskastanie*, allem. ; *Horsechestnuttree* angl. — Famille des Hippocastanées.

C'est un magnifique arbre d'ornement, originaire d'Asie et apporté en France vers 1575. Il n'est point forestier. Son bois est d'ailleurs des plus mauvais que l'on puisse produire soit pour l'industrie soit pour le chauffage. Sa couleur est blanc de lait ou jaunâtre sans aubier distinct, il est très mou se coupant net sous l'outil, homogène, s'altérant très vite. Densité 0,470-0,536. Il ne convient guère qu'à faire de la volige pour les layetiers ou de la menuiserie grossière. Il a cependant l'avantage de ne travailler et de ne se gercer que faiblement. On en fait de la pâte à papier.

Caractères anatomiques. — Accroissements peu distincts, bien circulaires. Rayons égaux, nombreux, fins, à peine visibles. Vaisseaux égaux très fins, très nombreux, un peu plus serrés vers la zone interne, manquant vers la zone externe ; isolés ou groupés radialement par 2-8, et en général assez uniformément répartis. Tissu très lâche.

Fig. 427. — *Æsculus Hippocastanum* (marronnier d'Inde).

§ 3. — BOIS FINS

174. Les fruitiers. — Nous comprendrons sous ce nom les bois fins fournis par la famille des Rosacées ; ils font partie de deux tribus différentes : les *Amygdalées* et les *Pomacées*. Dans la première tribu, le fruit est une drupe, autrement dit un fruit à noyau : amandier, pêcher, cerisier, prunier, abricotier ; dans la deuxième, le fruit est une *pomme*, c'est-à-dire, au point de vue botanique, une drupe concrescente avec le calice devenu charnu : pommier, poirier, coignassier, alisier, sorbier, etc.

TABLEAU DISTINCTIF DES ESPÈCES PRINCIPALES. — Voici comment on peut reconnaître ces diverses espèces :

I. — *Amygdalées*

Feuilles jeunes pliées en long ; fruit à noyau creusé de sillons.	Fleurs blanches ou roses ; sillons du noyau étroits.		*Amandier*
	Fleurs en général rouge vif ; fruit à noyau creusé irrégulièrement. . .		*Pêcher*
Feuilles jeunes roulées en long ; noyau lisse.	Fleurs souvent groupées par plus de cinq se développant ordinairement en même temps que les feuilles ; fruit sans poils ni poussière glauque à la surface		*Cerisier*
	Fleurs isolées ou par 2-5, se développant avant les feuilles, fruit à surface poilue ou couverte d'une poussière blanche.	Fleurs à pédoncules très courts cachés par les bractées ; fruit couvert de petits poils; fleurs blanches ou rosées	*Abricotier*
		Fleurs à pédoncules allongés et visibles ; fruit sans poils, couvert d'une poussière glauque ; fleurs blanches . . .	*Prunier*

II. — *Pomacées*

A. Fleurs à trois, quatre ou cinq styles.
B. Feuilles non divisées en folioles distinctes.
C. Fleurs généralement isolées.

D. Arbrisseau épineux, pomme largement excavée au sommet . . *Néflier*
D'. Arbre non épineux, sépales ressemblant à des feuilles . . . . *Cognassier*
C'. Fleurs groupées en corymbes ou en grappes simples.
D. Anthères rouges ; fruit : pomme allongée (poire) . . . . . *Poirier*
D'. Anthères blanchâtres; fruit, pomme proprement dite . . . . . *Pommier*
B'. Feuilles divisées, au moins en partie, en folioles distinctes ; fleurs en corymbe composé . . . *Sorbier*
A'. Fleur à deux styles ; arbre ou arbuste à feuilles non divisées en folioles distinctes ; fleurs en corymbe composé *Alisiers*

Ennemis. — Les Amygdalées et les Pomacées, comme la plupart des plantes cultivées, dont on a rompu, par le fait de la culture, les conditions normales d'équilibre avec le milieu, sont en but à de nombreux parasites (insectes ou champignons), s'attaquant à tous les organes. Leur étude est du domaine de l'horticulture, aussi nous bornerons-nous à citer ceux qui attaquent plus ou moins directement le bois.

Insectes. — Entre l'écorce et le bois des tiges on peut trouver :

Le pyrale de Wœber (*Tortrix Wœberiana*, Fab.) dont la chenille à seize pattes creuse des galeries sous l'écorce des Amygdalées et détermine des écoulements gommeux.

Le scolyte rugueux (*Eccoptogaster rugulosus*, Koch.), dont les larves sans pieds creusent des galeries rayonnantes, partant d'une galerie ovifère longitudinale, dans lès cerisiers, pruniers, pommiers, etc.

Le scolyte du prunier (*Eccoptogaster pruni*, Ratz.), galeries ovifères et longitudinales moins profondes que dans le cas de l'espèce précédente.

Le scolyte du poirier (*Eccoptogaster piri*, Ratz.), dont la galerie ovifère est transversale.

Un bupreste (*Agrilus sinuatus*, Oliv.), qui trace dans l'écorce des fruitiers, et surtout des poiriers, une galerie longitudinale.

Dans l'intérieur même du bois on peut trouver des galeries dues aux larves de *Sinodendron cylindricum*, *Saperda scalaris*, L. ; *Cerambyx cerdo*, Scop., et *Cossus ligniperda* (voir p. 471 et 560).

La zeuzère du marronnier (*Zeuzera Æsculi*. Lin.), dont la chenille, jaunâtre, ponctuée de noir, à seize pattes, ouvre des galeries dans les branches en suivant, de haut en bas, leur longueur.

Champignons. — Parmi les nombreux champignons qui attaquent les fruitiers, citons ceux qui altèrent le tronc et les branches, ce sont ceux qui produisent les chancres (voir p. 321) et les *balais de sorcières*. Ces dernières déformations, qui affectent les cerisiers et les pruniers, consistent en une touffe de pousses un peu déformées qui ont une tendance plus grande que les pousses normales à se dresser verticalement ; elles sont aussi plus ramifiées et comme broussailleuses. Leur production est due à l'excitation locale des tissus produite par un champignon l'*Exoascus cerasi*, ou des espèces voisines s'il s'agit d'arbres autres que les cerisiers. Le *Polyporus fulvus* cause l'altération du bois de cerisier.

Tous ces arbres sont plus ou moins sujets, en sol trop humide, aux atteintes du pourridié des racines (*Dematophora necatrix* et *Armillaria mellea*).

Gommose. Lorsque les Amygdalées : amandier, pêcher, cerisier, abricotier, etc., végètent dans de mauvaises conditions, la production de gomme, qui s'effectue en tout temps et donne un produit utilisable, devient très abondante ; c'est une véritable maladie qui annonce un état précaire de la plante et son dépérissement. Cette gomme résulte d'une altération des parois cellulosiques des tissus du bois et de l'écorce, surtout des parenchymes ; c'est une véritable dégénérescence cellulaire, une fonte, qui ne tarde pas à produire, aux dépens du tissu attaqué, un amas gommeux qui finit par exsuder au dehors.

A. **Amygdalées.** — *Bois.* — Il présente sensiblement les mêmes caractères chez tous les représentants de la tribu. Il est dur, lourd, coloré de brun-rouge, avec veines plus foncées ou plus vives dans le bois parfait ; maillure fine, sujet à travailler et à se tourmenter. Vaisseaux fins, plus serrés et un peu plus gros dans le bois de printemps où ils forment une zone poreuse plus ou moins importante qui rend distincts les accroissements ; isolés ou par 2-8, en petits massifs, uniformément épars ou tendant à se disposer en lignes circulaires ou obliques. Rayons inégaux, moyens et minces, peu hauts.

Fibres à parois épaisses entremêlées d'un peu de parenchyme ligneux, non visibles à la loupe. Les qualités de ces bois les rendent précieux, et leur valeur, celle du sorbier surtout, dépasse parfois celle du chêne.

Amandier. *Amygdalus communis*, Lin. — Syn. : *Gemeiner Mandelbaum*, allem. ; *Common Almond Tree*, angl.

Bois très lourd et plein ; susceptible d'un beau poli, mais très raide, travaillant et se gerçant facilement ; couleur brun foncé, veiné ; aubier blanchâtre, réduit, très distinct Rayons médiocrement épais, donnent de nombreuses et fines maillures blanchâtres très nettes. D. : 0,953 — 1,141. Il est employé en marqueterie et pour le tour.

Pêcher. *Persica vulgaris*, Mill. — Syn. : *Prunus Persica*, L. ; Syn. étr. : *Gemeiner Pfirsichbaum*, allem. ; *Common Peach Tree*, angl.

Ce bois a les caractères du précédent, à cela près qu'il est moins lourd, moins dur et moins coloré. D. : 0,73. Emploi : ébénisterie et marqueterie.

Cerisiers. — Syn. : *Cerasus*, Juss. ; *Kirsche*, allem. ; *the Cherry*, angl.

Il faut distinguer quatre espèces de cerisiers :

A	Fleurs en petits faisceaux se développant avant les feuilles ou en même temps qu'elles (1) :	
	B. Feuilles molles, pendantes, mollement velues en dessous ; fruits doux sucrés . . .	*C. merisier*
	B'. Feuilles fermes, luisantes, glabres, fruits acides.	*C. griottier*
A'	Fleurs en corymbe simple ou en grappes pluriflores se développant après les feuilles :	
	B. Fleurs en corymbes simples	*C. Mahaleb*
	B'. Fleurs en longues grappes simples . . .	*C. à grappes*

Distinction des bois de cerisier :

1	Bois sans odeur spéciale	2
	Bois odorant.	3
2	Taches médullaires existent	*C. griottier*
	— manquent	*C. merisier*
3	Odeur agréable	*C. Mahaleb*
	Odeur fétide.	*C. à grappes*

(1) Le groupe A, désigné sous le nom de *Eucerasus*, comprend les cerisiers dont sont issues toutes les variétés cultivées. Les fruits du groupe A' (*Padus*) ne sont pas consommés.

Le Cerisier Merisier (*Cerasus avium*, Mœnch). — Syn. *Prunus avium*, Lin. ; cerisier des oiseaux ; cerisier sauvage. *Güskirschenbaum, Süsskirsche, Vogelkirsche*, allem. ; *Wild black fruited Cherry Tree*, angl.

Il est commun en plaine et rare en montagne, il s'étend

Fig. 428. — Le Cerisier (*Prunus avium*).

dans la région du hêtre ; peu exigeant sous le rapport du sol, il préfère cependant ceux qui sont frais et meubles. Il est imprudent de le laisser vivre plus de 60-70 ans.

Bois. — Rouge brunâtre clair, veiné, luisant, teinte rappelant quelquefois le vieil acajou ; aubier blanc, réduit ; tenace, dur et lourd ; s'altère vite à l'air, en terre et sous l'eau ; se polit bien. Peut être employé pour de la menue charpente

intérieure, il est trop coûteux pour être utilisé dans la charpente courante ; il est d'ailleurs sujet à s'altérer. Plongé au moins 24 heures dans de l'eau de chaux ou l'acide azotique, sa teinte s'avive et rappelle l'acajou. Il est très recherché en ébénisterie pour la confection des chaises et fauteuils ; les luthiers et tabletiers l'utilisent également ; tour ; cercles de tonneau quand il est jeune. Densité : 0,579 à 0,785.

Combustible médiocre. Son écorce brûle, en faisant explosion ; elle produit alors une grande clarté.

L'écorce est riche en tannin (10 0/0 d'après Gassicourt).

Cerisier griottier (*Cerasus vulgaris*). — Syn. : *Prunus Cerasus*, Lin., *Cerasus acida* Gœrtn., cerisier à fruits acides, c. aigre ; *Sauerkirschbaum*, *Baumweischel*, allem. ; *Common Cherry Tree*, angl.

Bois identique à celui du merisier, sauf la présence ici de taches médullaires.

Cerisier Mahaleb. (*Cerasus Mahaleb*, Mill.). — Syn. : *Prunus Mahaleb*, Lin. ; bois de Sainte-Lucie ; prunier odorant ; Quénot ; Malagué ; *Mahalebkirsche ; St-Lucienholz*, *Steinweichsel*, allem. ; *Mahaleb Cherry Tree*, angl.

Le bois en est dur, lourd, homogène, rougeâtre, rose clair, parfois brun verdâtre avec un aubier blanchâtre ; grain très fin, susceptible d'un beau poli ; ses accroissements sont peu distincts ; il possède une odeur fort agréable et persistante qui permet de le reconnaître facilement. Il est recherché pour les menus ouvrages de tour, d'ébénisterie et tabletterie. Il s'en fait surtout une grande consommation pour les pipes dites de merisier ; c'est le merisier des fumeurs. Il ne faut pas confondre non plus ce bois, à cause de son nom, avec le palissandre désigné parfois, à tort, sous le nom de bois de Sainte-Lucie ; la confusion provient de ce que le C. Mahaleb a été appelé bois de Sainte-Lucie à cause de son abondance particulière au voisinage du village de Sainte-Lucie, dans les Vosges, et que le palissandre a reçu le même nom à cause de l'île de Sainte-Lucie dans les Antilles, d'où il paraît avoir été importé en Europe, bien que n'y croissant pas, très probablement. On fait les fourneaux de pipes avec le bois et les tuyaux de pipes avec les jeunes rameaux. En Autriche, on cultive spécialement cette espèce dans certaines régions en

vue d'obtenir les produits en question. Sa densité est 0,806 à 0,842.

Il donne aussi d'excellents produits pour le chauffage domestique et les boulangeries.

Il y a lieu de considérer la culture du cerisier Mahaleb au point de vue de l'obtention du bois de chauffage ou bien du bois de pipes.

Fig. 429. — Le Cerisier Mahaleb (*Cerasus Mahaleb*) (Schwarz).

Pour créer des taillis en vue d'obtenir du bois de chauffage, on fait des plantations de brins de un à deux ans, obtenus en pépinière ; on les plante à une distance de 1 m. 33 à 1 m. 50 en tous sens. La révolution est de huit à quinze ans. Cette espèce des sols calcaires vient bien sur les coteaux arides de Franche-Comté et de Bourgogne et elle peut occuper, en général, les sols ingrats où l'on ne saurait obtenir d'autres cultures.

Les taillis destinés à la production des bois de pipe sont

créés et conduits comme les premiers, avec cette différence que les cépées sont plus serrées et que l'exploitation se fait à une révolution plus courte. Au bout de six ans, la plantation peut fournir des bois de pipes. On fait une première coupe, les souches donnent des rejets qui formeront des cépées. Pendant la deuxième et la troisième année on éclaircit les cépées

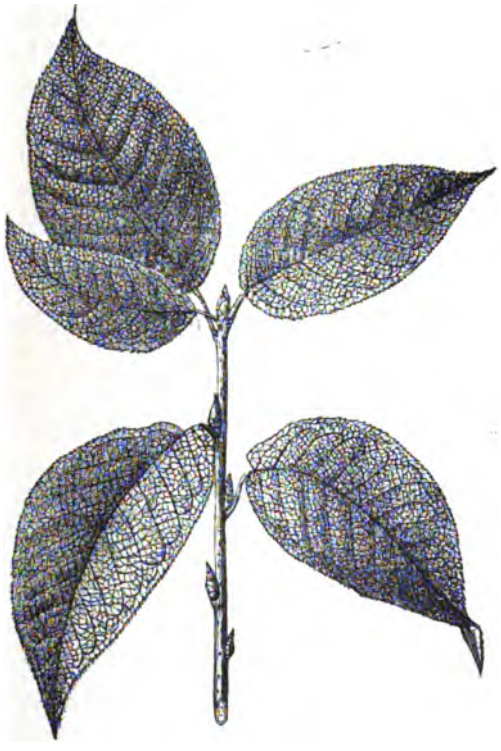


Fig. 430. — Rameau de cerisier à grappes.

en ne laissant que les beaux rejets, puis on attend la sixième ou huitième année, terme de la révolution. Les rejets les plus droits servent à la fabrication des bois de pipes ; les rameaux de deux ou trois ans, sans nœuds ni courbures, sont utilisés à la fabrication des tuyaux de pipes et porte-cigarettes. Les rejets trop gros feront des cannes ou des manches de parapluie. Tous les rejets impropres à ces usages serviront au chauffage.

Le prix du bois de cerisier pour chauffage est de 5 à

6 francs seulement le stère, tandis que celui qui sert à la fabrication des pipes est de 30 à 40 francs.

Cerisier a grappes. *Cerasus Padus,* DC. — Syn. : *Prunus Padus, Lin.*, bois puant, putiet (Vosges), faux bois de Sainte-Lucie ; *Gemeine Traubenkirsche Ahlkirsche, Silberregen,* allem. ; *Fowl Cherry Tree,* angl.

Bois ressemblant à celui du merisier, mais l'aubier est plus abondant, le cœur rougeâtre plus clair, parfois nuancé de verdâtre ou jaunâtre ; il exhale une odeur fétide comme toute la plante ; il est tenace, assez dur. Densité : 0,637 à 0,693. Les accroissements sont bien apparents ; le groupement des vaisseaux en arcs sinueux vers le bord externe, en lignes dendritiques dans la partie moyenne, est bien mieux dessiné que dans les autres cerisiers, surtout dans les parties plus pauvres en vaisseaux. Le bois est employé à faire des sabots dans les pays où l'arbrisseau devient un arbre de taille suffisante. On l'utilise aussi en menuiserie et ébénisterie, et en fagots et bourrées, pour le chauffage.

Cette espèce peut rendre, en terrain granitique ou siliceux, les mêmes services que l'espèce précédente en terrains calcaires.

Prunier — Syn. : *Prunus*, Tourn. ; *the Plum*, angl.

Il faut distinguer : le Prunier domestique, *Prunus domestica*, Lin., dont les fruits sont les prunes que l'on consomme ; le P. sauvage, *Prunus insititia*, Lin. ou pruneaulier qui existe dans les haies et au bord des bois, dont le fruit a la grosseur d'une prune mirabelle ; le prunellier ou prunier épineux ou épine noir, *Prunus spinosa*, Lin., dont les fruits ont la taille d'un pois ou tout au plus d'une petite cerise, dont la saveur est particulièrement acerbe et qui sont appelés vulgairement chelosses, senelles, agrènes.

Les bois de pruniers, fort employés autrefois en ébénisterie et marqueterie, le sont moins maintenant.

Le *Prunier domestique* a un bois lourd, dur, à grain fin, d'une coloration rouge-brun prononcée, veiné et nuancé de rouge-cramoisi et rouge-violacé. Il est employé pour le tour, la menue ébénisterie, et il était autrefois recherché pour la marqueterie. Ses couleurs deviennent plus vives quand on le trempe dans l'eau de chaux. Densité : 0,777 à 0,886.

Le *Prunier épineux* a un bois très dur, mais sujet à travail-

ler, il est d'ailleurs toujours de petites dimensions. Il est rosé, agréablement veiné de brun rougeâtre dans les vieux troncs. Densité : 0,780 à 0,909. Il était employé autrefois en placage pour marqueterie ; on en fait aussi des cannes et des fouets.

Abricotier, *Armeniaca vulgaris*, Lam. — Syn. : *Prunus Armeniaca*, L. ; *Gemeiner Aprikosenbaum*, allem. ; *common apricot Tree*, angl.

Bois dur et lourd. Densité : 0,945. Peu employé.

B. Pomacées. — *Bois.* — Les représentants de cette tribu ont des bois qui présentent entre eux de grandes analogies : aussi est-il particulièrement difficile de les distinguer les uns des autres.

Ils sont durs, très homogènes, lourds, blancs ou rougeâtres, clairs, souvent flambés au cœur de rouge-brunâtre ou brun-noirâtre, couleurs qu'il faut attribuer à un commencement d'altération. Aubier peu distinct, accroissements assez faciles à compter. Rayons égaux, nombreux, très minces ; vaisseaux très fins, très nombreux; parfois un peu plus nombreux et gros vers le bois de printemps ; au bord externe des accroissements se trouve une zone étroite où ils font défaut. Tissu fibreux homogène, très serré, à parois fortement épaissies, avec un peu de parenchyme ligneux entremêlé, non visible à la loupe.

Ce bois a des analogies nombreuses avec celui des amygdalées, il s'en distingue par ses vaisseaux égaux plus fins, sans groupements, et par ses rayons très minces.

Il existe des taches médullaires que l'on trouve surtout dans le bois d'automne des sorbier, alisier, néflier, coignassier, aubépine, tandis qu'elles manquent chez les pommier et poirier.

Il faut mettre en tête de tous ces bois, pour l'utilité qu'on en retire, les sorbiers et poiriers.

Néflier commun, *Mespilus Germanica*, Lin. — Syn. : *Gemeine Mispel*, allem. ; *the common Medlar*, angl.

Bois tenace, d'un grain fin et homogène, dur, susceptible d'un beau poli ; rougeâtre-clair flambé au cœur de rouge-brunâtre ; tige de petites dimensions. Densité 0,84. Il résiste bien aux frottements. Il conviendrait particulièrement aux travaux de tour, s'il n'avait l'inconvénient de se tourmenter.

On l'emploie en menue ébénisterie et en tabletterie ; on en fait encore des cannes et des manches de parapluies.

Il existe des taches médullaires plus ou moins nombreuses s'étendant parfois sur d'assez grandes longueurs du bord externe.

L'Aubépine. *Cratægus oxyacantha*, Jacq. — Syn. : *Gemeiner Weissdorn*, allem. ; *The common Hauthorn*, angl.

L'Epine blanche, si commune dans les haies, mérite une mention au point de vue de son bois. Elle se distingue facilement de toutes les pomacées signalées ici par la présence d'épines et par ses feuilles profondément divisées.

Le bois en est blanc, dur, lourd, légèrement teinté de rougeâtre ou blanc avec des taches médullaires, des défauts et nœuds qui deviennent parfois d'un noir d'ébène ; susceptible d'un beau poli, convient au tour, à la fabrication des pièces de machines, car il est fort résistant au frottement ; il sert à divers usages en menuiserie ; il est très durable à l'abri de l'humidité, mais sujet à se tourmenter. Sa ressemblance est assez grande avec l'alisier blanc, mais il n'a pas comme lui la fibre droite et il possède des nœuds très fréquents.

C'est un bon combustible.

Coignassier commun, *Cydonia vulgaris*, Pers. — Syn. : *Gemeine Quitte*, allem. ; *the common Quince tree*, angl.

Bois blanc, légèrement rougeâtre, d'un beau brun marron au cœur, taches médullaires interposées. Densité élevée : 1,062.

Poirier, *Pirus communis*, Lin. — Syn. : *Feldbirnbaum*, *Holzbirnbaum*, allem. ; *the common pear tree*, ang. ; *Pero.* ; ital. ; *Pera*, Espagn.

Cet arbre peut atteindre 10-15 mètres de hauteur sur 2-3 m. de circonférence ; il croît très lentement et peut vivre plusieurs siècles ; on le trouve dans toute l'Europe, si ce n'est tout à fait au nord ; il n'est jamais que disséminé dans les forêts et cultivé en verger et dans les jardins pour ses fruits. Il recherche les sols siliceux et redoute le calcaire.

Le bois du poirier est rose rouge clair, mat, quelquefois un peu jaunâtre ; dur, très homogène, susceptible d'un beau poli, pouvant se couper dans tous les sens ; aubier non apparent. Il ressemble beaucoup au bois du pommier, mais il est plus

beau et compact encore que lui. Il a pourtant le défaut de se tourmenter assez facilement et il subit par la dessiccation un retrait considérable, qui peut s'élever à 1/6 de son volume à l'état vert. Densité : 0,707 à 0,839. Ce bois est très recherché pour la gravure, pour laquelle il n'est surpassé que par le buis et le sorbier domestique ; on peut dans tous les cas l'employer avec succès pour la gravure relativement grossière, tels que plans, etc. ; on l'utilise pour le tour, la sculpture, l'ébénisterie, la tabletterie, les instruments de musique, de mathématiques (règles, équerres, etc.).

Il prend facilement la teinture, on s'en sert souvent pour remplacer l'ébène en le colorant en noir. Teint de diverses couleurs, il est fréquemment employé pour imiter les bois exotiques colorés naturellement. C'est un bon combustible,un peu inférieur au hêtre cependant et d'une combustion beaucoup plus rapide. Il produit un excellent charbon.

Pommier commun, *Malus communis* Poir. — Syn. : *Pirus Malus*, Lin. — Syn. étr. : *Holzapfelbaum*, allem. ; *the sour-fruited Apple tree*, *common crab*, angl.

Le bois ressemble beaucoup à celui du poirier, il est moins beau et moins compact,ses vaisseaux sont un peu plus gros. Il a les mêmes usages et les mêmes qualités, quoique à un degré moindre ; il est plus sujet que lui à travailler et à gercer ; il faut aussi l'employer bien sec. On distingue fréquemment comme espèce particulière le pommier sauvage, *Malus acerba* (Mérat), Paradis, dont le fruit est très acide ; les feuilles sont plus petites et plus glabres que dans l'espèce précédente. Le bois de cette espèce ou variété est plus dur que celui du pommier cultivé et supérieur à lui ; il remplace quelquefois le cormier.

Citons parmi les emplois de ce bois : la sculpture et l'ébénisterie ; les articles de bureaux ; les cadres ; les sabots et manches d'outils.

Bon combustible analogue au poirier ; il rayonne beaucoup de chaleur.

Sorbiers et Alisiers. Les sorbiers et alisiers sont des arbres ou arbrisseaux qui préfèrent les sols calcaires, ils ont une assez grande longévité ; on les trouve disséminés dans presque toutes les forêts des plaines ou coteaux, notamment dans les bois taillis. Etant données les qualités exceptionnelles de leur bois, il y a intérêt à les abattre le plus tard possible.

Le bois en est remarquable par la régularité de sa croissance, ses couches minces, nettement circulaires, concentriques, et les taches rougeâtres ou brunâtres dues au parenchyme qui s'y trouve à l'état de massifs disséminés.

Il y a plusieurs espèces importantes qu'il faut savoir distinguer :

A feuilles simples dentées ou lobées.....	Section I. Alisiers.
B Feuilles fortement lobées, sans poils ou presque sans poils, avec peu de nervures, styles soudés jusqu'aux 2/3, fruits bruns, pulpeux, comestibles.....	*Alisier Torminal.*
B' Feuilles dentées ou faiblement lobées, très blanches, tomenteuses en dessous, multinerviées, styles libres entre eux	*A. blanc de neige.*
A' Feuilles composées (quelquefois à la base seulement).....	Section II. Sorbiers.
B Bourgeons velus, fruits rouges, globuleux, petits.....	*S. des Oiseleurs.*
B' Bourgeons sans poils et visqueux, fruits assez gros, bruns, en poire, pulpeux et comestibles quand ils sont blosses..	*S. domestique.*

Alisier blanc, *Aria nivea*, Host. — Syn. : *Sorbus Aria*, Crantz., *Cratægus aria*, Lin., *Pirus aria* ; Allouchier, Allier, Drouiller ; *gemeiner Mehlbeerbaum*, *Mehlbaum*, *Silberbaum*, allem. ; *the white beam tree*, angl.

Arbre qui peut atteindre 10-14 mètres, mais reste le plus souvent buissonnant ; sa croissance est lente, longtemps soutenue. Il est répandu dans les bois des montagnes ; manque dans l'ouest. Il existe en Algérie.

Bois dur, lourd, à grain fin, très homogène, blanc mat, très légèrement teinté de rose et se colorant, dans les arbres âgés, de rougeâtre veiné et flambé de brunâtre ; aubier non distinct. Densité : 0,734 à 0,938. Emploi : tour, mécanique, tabletterie. Il se laisse facilement teindre de diverses couleurs. Il résiste fort bien au frottement. Très bon combustible produisant un charbon estimé.

Alisier torminal. *Aria torminalis* G. Bonnier et de Layens. Syn. : *Sorbus torminalis*, Crantz., *Pirus torminalis*, Ehrh., *Cratægus torminalis*, Lin. ; alisier des bois, alisier antidysentérique, aigrelier, alisier faux-sycomore ; *Elzbeerbaum*, *Arlsbeerbaum*, allem. ; *the griping-fruited service tree*, angl.

C'est généralement un arbre de taillis à croissance lente. Il est commun dans les montagnes peu élevées du Centre, de l'Ouest et ça et là. Il pénètre à peine dans la région

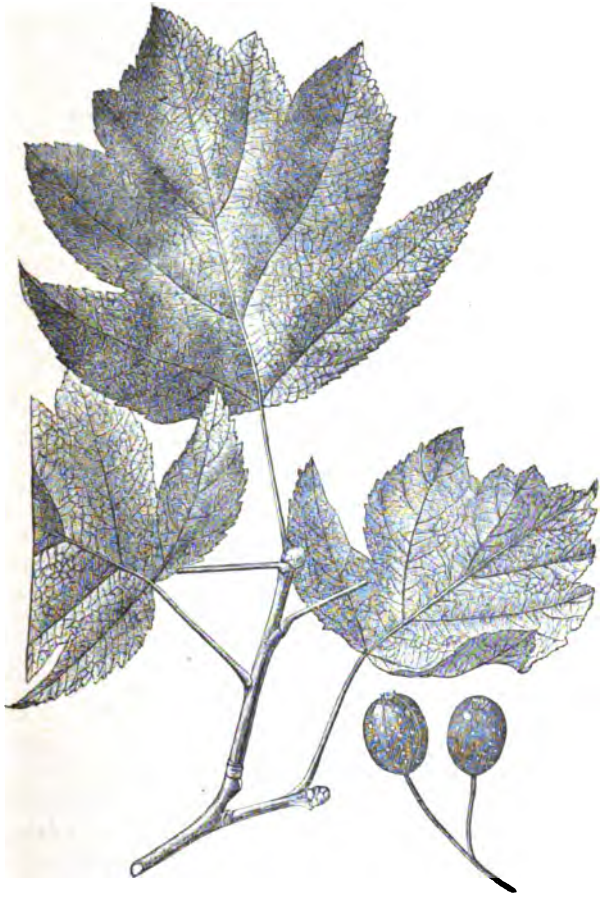


Fig. 431. — Rameau feuillé et fruits d'Alisier (ou Sorbier) torminal *Sorbus torminalis*.

de l'olivier ; on le trouve cependant sur les montagnes de l'Algérie.

Son bois ressemble beaucoup à celui de l'alisier blanc, mais sa couleur est rougeâtre, souvent flambé au cœur de brun-noirâtre, aubier indistinct. Dur, lourd, très homogène. Susceptible d'un beau poli, peu sujet à se tourmenter, ne subit qu'un assez faible retrait en se desséchant (2 p. 100).

Il pèse 0,659 à 0,989. Emplois : gravure, tour, mécanique, instruments de musique, tabletterie.

Bon combustible, charbon estimé.

Sorbier des Oiseleurs, *Sorbus aucuparia*, Lin. — Syn. : *Pirus aucuparia* Gærtner ; Cochêne ; *gemeine Eberesche, Vogelbeerbaum*, allem. ; *the Fowler's Service tree, Mountain Ash*, angl.

C'est un arbre qui peut atteindre 10-14 mètres. Sa crois-

Fig. 432. — Feuilles, inflorescence et fruits de Sorbier des Oiseleurs (*Sorbus aucuparia*).

sance est assez active; il vit généralement une centaine d'années. Il se multiplie aisément par rejets et drageons. Cet arbre est commun à l'état disséminé dans nos forêts, notamment dans les montagnes basses, au nord, centre et ouest.

Bois blanc légèrement rougeâtre ou verdâtre, devenant rouge à l'air, brunâtre au cœur ; aubier indistinct, assez dur (moins que le Cormier), satiné. Densité : 0,688 à 0,734. Mêmes usages que l'alisier blanc : tour, mécanique, etc.

Bon combustible, à peu près équivalent au hêtre.

L'écorce renferme 3,6 p. 100 de tannin (Davy).

Sorbier domestique. *Sorbus domestica*, L. — Syn. : *Pirus Sorbus* Gærtn. ; Cormier ; *Speierling, Spierbaum, Sperberbaum, Sorbbirne*, allem. ; *the true service, the whitty Pear tree*, angl.

Cet arbre, qui donne un des bois de travail les plus estimés, a une croissance très lente, mais, grâce à sa longévité (500 ou 600 ans), il peut atteindre jusqu'à 4 mètres de tour. Il ne convient pas à la futaie, mais devrait, à cause de sa valeur, être plus souvent introduit dans les réserves de taillis (Mathieu).

C'est le plus recherché des bois fins indigènes.

C'est un bois rouge, rouge brunâtre ou acajou, très dur, c'est le plus dur des bois indigènes, très homogène, très compact, grain très fin. Il se coupe bien et reçoit un beau poli. Densité : 0,813 à 0,939. Il donne de très bons frottements, aussi l'emploie-t-on pour dents d'engrenages, cames, glissières, vis de pressoir, et, en général, pour les pièces qui demandent une grande dureté. On s'en sert pour la gravure, la sculpture, le tour, les crosses de fusils, la lutherie (piano), la marqueterie, les manches de couteaux (Langres) ; il tient le premier rang pour la fabrication des outils de menuiserie et d'ébénisterie : rabots, varlopes, etc. Malgré son prix élevé, il n'est pas toujours possible d'en obtenir quand on le désire. Il est bon de le débiter aussitôt abattu, car autrement il travaille et se gerce.

Ce serait un très bon bois de chauffage, si son prix élevé ne faisait renoncer à son emploi comme combustible.

Tableau distinctif des caractères des bois d'Alisier et de Sorbier.

Voici, d'après M. Thil, à quels caractères on peut reconnaître ces différents bois :

1	Vaisseaux un peu moins nombreux en avançant dans la zone externe qui paraît plus dense.....	2
	Vaisseaux plus régulièrement répartis dans la zone externe, une ligne de tissu plus dense ou plus coloré sur le bord externe.....	3
2	Bois blanc peu coloré, accroissements irrégulièrement concentriques.....	*Alisier blanc.*
	Bois rouge ou rougeâtre.....	*Alisier torminal.*
3	Bois blanchâtre peu coloré sauf au cœur, une ligne plus colorée sur le bord externe, accroissements assez régulièrement concentriques (écorce fétide)..	*Sorbier des Oiseleurs.*
	Bois rouge-acajou, très dur, une ligne de tissu fibreux plus dense sur le bord externe.....	*Sorbier domestique.*

175. Cornouillers (*Cornus*). — Syn. étr. : *Hartriegel*, allem. ; *Dogwood*, angl.

Les cornouillers appartiennent à la petite famille des Cornées, voisine de celles des Araliacées et Ombellifères. Les cornouillers, qui constituent le genre *Cornus*, sont des arbrisseaux à feuilles opposées, simples, entières, pennées. — Il existe deux espèces indigènes, communes dans les sols calcaires des haies ou des bois, on peut les distinguer de la façon suivante :

Fig. 433. — Le cornouiller mâle, *Cornus mas*.

A. Fleurs jaunes paraissant avant les feuilles, fruits mûrs rouges, fleurs en ombelle simple avec un involucre (fleurit en mars-avril). *C. mâle*

B. Fleurs blanches paraissant après les feuilles et en été ; fruits rouges, puis noirs. Fleurs en une sorte de grappe composée, sans involucre. *C. sanguin*

La plus commune de ces deux espèces est le cornouiller sanguin, que l'on trouve souvent dans les haies et en forêt.

Le *bois* des cornouillers est lourd, homogène, compact, dur (le mot *Cornus* fait allusion à la dureté de ce bois, comparable à celle de la corne). Rayons égaux, fins. Vaisseaux nombreux, égaux, petits, isolés ou rarement réunis en petit nombre, uniformément répartis, cependant plus rares sur le bord tout-à-fait externe. Tissu fibreux très dense, à parois très épaisses, mélangé d'un peu de parenchyme, non apparent.

Voici comment M. Thil résume les caractères distinctifs des bois des deux espèces de cornouillers :

Bois généralement blanc, dur, avec une zone plus dense, dessinant les limites d'accroissement, tige de petite dimension . . . . . *Cornouiller sanguin*

Bois très dur, blanc ou faiblement coloré, les accroissements se distinguent difficilement, tige quelquefois de dimension moyenne . . . . *Cornouiller mâle*

CORNOUILLER MALE (*Cornus mas*, Lin.).

C'est un des bois les plus tenaces et les plus homogènes de nos forêts ; il est aussi très dur et pesant. Densité : 0,943-1,014. Le cœur de ce bois est brunâtre et l'aubier blanc légèrement teinté de rouge. On en fait des pièces de mécanique : dents d'engrenage, coussinets, chevilles. Il sert, en général, aux mêmes usages que le sorbier domestique.

Comme il est très rigide et difficile à rompre, on en fait des manches d'outils pour le travail des métaux. On en fait encore des échalas, fourches, bâtons d'échelles, gaules, piquets, cercles. Ce bois est particulièrement recherché pour la confection des cannes et manches de parapluies. Il doit être bien sec au moment de la mise en œuvre, car il est sujet à se gercer et à se tourmenter, il se contracte beaucoup en se desséchant, soit 30 0/0 du volume à l'état vert.

La fabrication des cannes, des manches de parapluies et d'ombrelles, des manches d'outils et des garots de chemins de fer sont les industries auxquelles donne lieu l'exploitation du cornouiller, particulièrement dans la Côte d'Or.

Les brins de cornouiller mâle de 8 à 15 centimètres de tour avec crochets servent à la confection des cannes ; ceux de 6 à 10 centimètres, sans crochets, à la fabrication des manches d'ombrelles et de parapluies ; ceux de 12 à 15 centimètres, à la confection des manches d'outils ; leur prix s'élève à 20 et 130 francs le mille suivant les dimensions ; ceux de 15 à 20 centimètres servent à la fabrication des garots de chemins de fer. On expédie les brins à Paris par bottes de 25,50 ou 100. Le stère de bois à crochets, pouvant donner 500 cannes à poignée, se vend 25 francs ; le stère de bois droits, propres à la fabrication des cannes, peut donner 700 à 900 cannes et se vend 20 francs. Les prix de ces bois ont sur place, comme bois de charbonnette, une valeur qui ne dépasse pas 2 francs.

On le recherche encore, dans la Côte d'Or notamment, dit M. Mouillefert à qui nous empruntons ces détails, pour la fabrication des cercles et des échalas de vigne ou « paisseaux ». Pour le cerclage des emballages qui réclament une grande

solidité, le cornouiller mâle est bien préférable au coudrier. Comme « paisseau » il a la réputation d'être plus durable que le chêne.

Un mètre cube de cornouiller contient 740 à 750 paisseaux de 1 m. 50 de longueur, valant 12 francs le mille à l'état brut, et 20 francs préparés. Le cornouiller est souvent vendu à l'état de perches ayant 5 à 6 mètres de long et 12 centimètres de grosseur moyenne, à raison de 30 à 35 fr. le mille.

Ce bois était réputé jadis pour la confection des flèches : Homère et Virgile mentionnent cet usage.

Le bois de cornouiller est excellent pour le chauffage et donne un très bon charbon.

Cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea*, Lin. — Syn. : fraisillon (Nancy) ; bois punais.

Cet arbrisseau, de taille moindre que le précédent, donne un bois aussi moins estimé. Densité 0,874-0,900.

Les usages sont à peu près les mêmes que ceux du cornouiller mâle, mais les produits sont de qualité inférieure. Passé dans un bain de teinture rose, il imite fort bien le bois des Indes, désigné sous le nom de *pimiento*, qui passe pour le plus recherché des bois destinés à la fabrication des parapluies de luxe.

Il est très apprécié dans certaines localités pour servir de bâti aux ouvrages de vannerie ; les fleuristes et jardiniers emploient les jeunes tiges à faire des tuteurs ; le bois des grosses tiges sert à faire des manches, des objets tournés et de la tabletterie.

176. Le Buis commun, *Buxus sempervirens*, Lin. — Syn. étr. : *Buchsbaum*, allem. ; *Box-Tree*, angl.

Caractères. — Cet arbuste, toujours vert, appartient à la petite famille des Buxacées, voisine des Euphorbiacées, mais dont les représentants n'ont pas, comme ceux de cette dernière, du suc laiteux.

Ce végétal varie singulièrement de grandeur suivant les climats et la culture : dans le Levant il est assez grand et fort pour présenter un tronc de 30-40 centimètres de diamètre ; dans nos climats c'est un arbrisseau de 12 à 15 pieds que l'on peut réduire à l'état nain (il est alors stérile), pour en constituer des bordures dans les jardins. Le buis a une végétation

très lente, c'est une espèce sociale, c'est-à-dire qu'elle couvre souvent à elle seule de grandes étendues. On le trouve habitant les terrains arides des coteaux et montagnes calcaires (plante calcicole). Il manque dans le Nord-Ouest. Il est très rare en Algérie où on l'a observé dans la région des cèdres.

Bois. — C'est un des plus denses et des plus homogènes de nos contrées. Il est jaune, avec quelques zones plus foncées, légèrement brunâtres dans certains échantillons ; il se tache de jaune verdâtre par suite d'un commencement d'altération. Le cœur est généralement altéré dans les échantillons un peu fort de ce bois qui, d'ailleurs, ne devient pas gros.

C'est un bois précieux d'un prix très élevé ; il est particulièrement recherché par les graveurs, tourneurs, pour le tour de premier ordre, tourneries de Saint-Claude, confection des mesures linéaires, tabletterie ; on en fait encore de menus placages teints pour la marqueterie. Le bois des souches est très finement noueux ; on en fait, entre autres objets, des tabatières, dites improprement de *racines de buis.*

Toutes ces qualités donnent lieu, trop souvent, à une exploitation abusive de cet arbuste que l'on arrache pour avoir la souche, aussi devient-il de plus en plus rare.

Le bois de buis est quelque peu sujet à *s'échauffer*, c'est-à-dire à subir un commencement de décomposition, qu'on retarde ou empêche en l'employant bien sec et en le conservant à l'abri de l'humidité.

On emploie parfois dans le Jura et la Haute-Marne un procédé spécial en vue d'obtenir des *loupes de buis*, qui sont très belles. Pour cela on passe, sur la branche qu'on veut transformer en loupe, des anneaux en fer ; chaque année on coupe les petites branches qui ont poussé entre les anneaux et, pour que la branche principale ne souffre pas, on conserve les pousses des extrémités. A mesure que la branche se développe, les douilles deviennent trop étroites et la sève, s'extravasant sur les branches coupées, vient former des loupes rondes et à peu près régulières.

Les acides colorent assez mal le buis parce que le grain en est trop serré, mais on peut le teindre avec les teintures des bois d'Inde.

Le *buis d'Espagne* (Pyrénées) pousse droit, mais sans loupes ; il est recherché par les luthiers.

Le bois du buis est très sujet à se crevasser en séchant ; pour prévenir cet inconvénient les tourneurs ont parfois l'habitude, en France, de placer le bois qu'ils destinent à des travaux délicats dans une chambre obscure ou une cave, où ils le laissent trois ou quatre années suivant les circonstances. A l'expiration de ce temps, ils enlèvent, avec une hachette, le bois d'aubier et replacent le bois de cœur dans la cave jusqu'au moment où il doit être tourné. Pour les articles les plus délicats, le bois est immergé pendant 24 heures dans l'eau froide, puis soumis pendant quelque temps à l'ébullition ; après quoi il est essuyé, séché et conservé à l'abri de l'air et de la lumière, dans du sable ou du son, jusqu'au moment où il doit être mis en œuvre.

Les petites branches, bien qu'elles brûlent avec lenteur, sont fort estimées comme bois de feu pour les fours à chaux, briquetteries, etc., pour lesquels une chaleur intense et durable est requise.

Le bois de buis, très dur et à grain très fin, convient très bien à la gravure. En France, les arbres indigènes sont rarement d'une valeur suffisante pour servir à cet usage ; aussi une grande quantité de buis était-elle autrefois importée d'Espagne. On sait qu'actuellement ce mode de gravure est très délaissé, encore qu'on y soit revenu ces derniers temps pour l'illustration de quelques ouvrages de luxe.

La gravure sur bois est cependant fort ancienne et même antérieure à l'imprimerie ; on la pratiquait dès les années 1400-1430, au cours desquelles on l'employait à des usages très divers, tels que livres de dévotion ou cartes à jouer. Ces premières figures étaient rudement taillées à l'aide du canif dans la direction du grain ; l'impression était obtenue par simple friction, sans l'aide de la presse. On sait que plus tard Albert Durer porta l'art de la gravure sur bois à un degré de perfection qui n'a jamais été surpassé ; Holbein y excellait aussi ; mais bientôt après lui, on découvrit la gravure sur cuivre et sur acier, et plus récemment les modes photographiques de reproduction. Ces inventions nouvelles ont relégué à l'arrière-plan la gravure sur bois. Nous reviendrons sur ce sujet en traitant de l'utilisation des bois.

Caractères anatomiques. — Accroissements assez visibles, bords irrégulièrement circulaires et concentriques, souvent très flexueux et contournés. Rayons très nombreux, presque égaux, très fins. Vaisseaux égaux, nombreux, très fins, isolés ou en files radiales, à peu près uniformément répartis dans la zone d'accroissement, mais manquant au bord externe qui est exclusivement fibreux et délimite la zone d'une façon visible. Tissu fibreux très dense à parois épaisses et cavités très réduites.

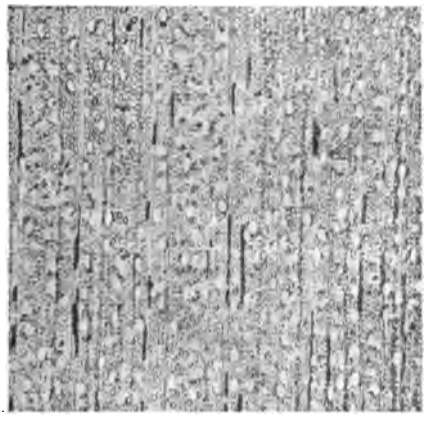


Fig. 434. — Buis commun, section transversale (40 diamètres) (A. Thil).

Buis exotiques. — Les buis du Levant : buis de Russie, de Turquie, d'Asie-Mineure, de Perse et de l'Himalaya sont encore plus estimés que celui de France. Ils pèsent jusqu'à 1,328, tandis que celui de nos pays pèse souvent moins que l'eau, soit : 0,907-1,162.

Ils sont exportés des pays de production en bûches de 60 à 120 centimètres de long et 5 à 30 centimètres de diamètre.

Le buis d'Afrique vient du Cap en bûches de 100-120 centimètres sur 7-20 centimètres ; le buis d'Amérique arrive du golfe de Maracaïbo, où on le désigne sous le nom de *Zapatero*, (bois de cordonnier) ; il est d'importation récente et nous parvient sous forme de rondins ayant la belle taille de 2 m. 50-4 m. de long sur 15-30 centimètres de diamètre; son grain est moins serré et moins dur que celui des autres buis. Il est employé spécialement pour la confection des mesures pliantes et navettes à tisser.

Tous ces buis se vendent au poids, au prix de 15 à 70 fr. les 100 kilos, rendus en port français.

177. Houx commun, *Ilex aquifolium*, L. (Fam. des Aquifoliacées). — Syn. : *gemeine Stechpalme*, *gemeiner Hülsen*, allem.; *the common Holly*, *the prickly-leaved*, angl.

Le houx est un arbuste ou un arbre toujours vert qui peut atteindre jusqu'à 10 mètres de hauteur ; tout le monde en connaît les feuilles coriaces à dents aiguës. Il croît dans les régions montagneuses peu élevées de l'Europe moyenne et méridionale. On le trouve en Algérie.

Le bois de houx est le plus souvent blanc comme l'ivoire, excepté vers le centre des troncs très âgés où il devient brun ; il est finement maillé. Il est très dur, nerveux, souple, à grain fin et susceptible d'un poli remarquablement beau ; on peut facilement le peindre en noir (il ressemble alors à l'ébène), vert, bleu ou rouge. Sa densité est de 0,764 à 0,952. Les veines du bois et les accroissements annuels sont difficilement visibles à cause de leur petitesse. Il est employé pour le tour, la marqueterie, le placage coloré, la mécanique, les manches d'outils, les cannes et les fouets. On en fabrique des instruments de mathématique et on l'a utilisé pour la gravure sur bois.

Ce bois est assez riche en eau et éprouve beaucoup de retrait. Il faut l'employer bien sec pour qu'il ne travaille plus. Il retient d'ailleurs son eau avec beaucoup de force à cause de la finesse de ses pores.

Caractères anatomiques. — Accroissements peu distincts. Rayons inégaux, nombreux, assez étroits et très minces, ces derniers non distincts; ils produisent une maillure apparente. Vaisseaux peu inégaux, nombreux, très fins, en groupes radiaux de 5-12 ou plus, formant un cercle d'un ou plusieurs rangs sur le bord interne, assez uniformément distribués dans le reste de l'accroissement, formant de petites bandes par places. Parenchyme ligneux visible autour des groupes de vaisseaux. Tissu fibreux très dense.

178. L'Olivier d'Europe, *Olea Europæa*, Lin.

Cet arbre appartient à la famille des Oléacées qui comprend aussi le frêne, le lilas et le troëne Il est originaire de Syrie, mais cultivé en France, en Corse, en Algérie, etc.

Sa végétation est lente, son tempérament robuste, il repousse vigoureusement de souche, il lui faut des sols secs et légers et une exposition chaude.

Bois. — Il est parmi les plus compacts et homogènes connus ; sa couleur est chamois-verdâtre, irrégulièrement marbré au cœur de veines fines. Il est susceptible d'un beau poli, se travaille et se tourne bien. Il est recherché pour la marqueterie, gravure, tour, tabletterie, ébénisterie, etc. Densité : 0,836-1,117.

Bois de chauffage de première qualité ; charbon excellent.

179. Autres bois feuillus de moindre importance.

Avant de passer aux bois résineux, nous nous contenterons de citer simplement les qualités et usages de quelques bois ayant une importance moindre que ceux qui ont été précédemment étudiés. Il s'agit, en général, de simples arbrisseaux dont les dimensions réduites restreignent beaucoup les emplois que l'on pourrait faire de leur bois.

La Bourdaine ou *Rhamnus frangula*, L. (famille des Rhamnacées).

Bois assez léger et mou, d'un joli rose foncé, parfois veiné de rouge, brun ou brun verdâtre ; aubier blanc très distinct.

Tige de faibles dimensions. Densité 0,550 à 0,704 (Algérie).

Emplois : marqueterie, vannerie grossière ou fine, tuteurs pour fleuristes et pépiniéristes, charbon pour poudre.

Les Nerpruns, *Rhamnus carthartica*, Lin. et *R. alerternus*, Lin. (fam. des Rhamnacées).

Bois dur et dense, à aubier distinct. Emplois : tour, marqueterie, ébénisterie.

Bruyère en arbre, *Erica arborea* Lin. (famille des Ericacées).

Bois d'un rouge cramoisi. Grain très fin, très homogène, très serré, susceptible d'un beau poli ; densité élevée : 0,899-1,009.

La fibre en est malheureusement courte et cassante ; il se gerce et se tourmente beaucoup. Le bois de la souche, qui est très volumineuse, est très recherché pour la fabrication des pipes et autres menus ouvrages ; sa fibre est contournée et son grain particulièrement serré. Ce bois est employé aussi pour la marqueterie et le tour.

Cytise faux-ébénier, *Cytisus laburnum*, Lin. (fam. des Papilionacées).

Bois fortement coloré au cœur, jaune brunâtre à brun noirâtre, ce qui l'a fait comparer à l'ébène ; aubier très distinct, peu abondant, blanchâtre ou jaunâtre ; brillant, dur, susceptible d'un beau poli. Densité : 0,699-0,816.

Usages : tour, marqueterie, menue fente. Malheureusement rare.

Epine-vinette commune, *Berberis vulgaris*, Lin. ; Vinettier (fam. des Berbéridées).

Bois d'un joli jaune, devient brunâtre quand l'arbre a dépassé 20-25 ans ; aubier blanc très réduit ; tige de faibles dimensions ; densité : 0,73-0,92. Emplois : marqueterie, teinture. Il est de dimensions trop restreintes pour avoir l'emploi que permettraient ses qualités comme bois de travail.

Fusain, *Evonymus Europæus*, Lin. ; Bonnet de prêtre (fam. des Célastracées).

Bois très homogène, d'un poli jaune clair, sans apparence d'aubier ; très doux à travailler, grain très fin ; rappelle beaucoup le buis, quoique moins dur et pesant.

Densité : 0,574-0,797. Ses dimensions sont très restreintes. On en fait des fuseaux, des aiguilles et navettes à fabriquer les filets et aussi de la marqueterie. Le fusain à dessiner s'obtient en carbonisant ce bois en vase clos. Très bon charbon à fabriquer la poudre.

Myrte commun, *Myrtus communis*, Lin. (fam. des Myrtacées).

C'est un arbrisseau toujours vert qui n'existe en France que dans la région méditerranéenne ; il abonde en Corse et on le retrouve en Algérie.

Bois lourd, dur, à grain très fin et très homogène ; il se travaille aisément dans quelque direction que ce soit, il ne se tourmente ni ne gerce. Il est entièrement gris-rougeâtre clair, très légèrement violacé ; aubier indistinct.

Densité : 0,927-1,005. Ce bois rappelle celui du poirier.

Emplois : Recherché pour la fabrication de menus objets qui ont un prix assez élevé : cannes, marqueterie, tour. On pourrait s'en servir pour la gravure.

Sumac Fustet, *Rhus Cotinus*, Lin., arbre à perruque (fam. des Térébinthacées).

Bois assez dur, d'un jaune verdâtre vif, veiné brun, éclat lustré ; coloration très irrégulière ; aubier très nettement délimité, mince et jaune. Densité 0,76. Il prend un beau poli et sert pour la confection de petits objets : tabletterie, marqueterie. Le bois, des racines principalement, est employé en teinturerie pour la matière colorante jaune orangée qu'il renferme.

Troène commun, *Ligustrum vulgare* Lin. — Syn. : bois noir, frésillon, raisin de chien, puine (Normandie), puin (Nord) ; *Reinweide*, allem. ; *the privet*, angl. (fam. des Oléacées).

Fig. 435. — *Ligustrum vulgare* (Troène).

Bois dur, lourd, tenace ; blanc, flambé et veiné de brun au cœur, sans aubier. Densité : 0,92. Les dimensions très réduites de ce bois en restreignent les emplois, malgré toutes ses qualités : menu tour, vannerie fine.

Viorne flexible, *Viburnum lantana*, Lin. (fam. des Caprifoliacées).

Arbrisseau à bois compact, homogène, blanc ou jaune, ou brun clair quand il s'altère ; aubier abondant, odeur désagréable et persistante de bête fauve ; souple, tenace, très faibles dimensions. On en fait des liens et d'excellents harts d'emballage ; on l'emploie aussi en vannerie.

Ailante, *Ailanthus glandulosa*, Desf., Vernis du Japon. — Syn. : *A. Japonica*, hort. ; *Drüsiger Götterbaum*, allem. ; *the glandulous leaved Ailanto*, *angl.*

Cet arbre, de la famille des Simarubacées, est originaire de l'Asie tempérée. Il a été introduit en Europe, vers 1751, par le P. d'Incarville, et il est aujourd'hui cultivé dans plusieurs contrées. C'est un arbre assez commun de nos promenades publiques. Son feuillage, assez tardif et qui s'épanouit en tête régulière élargie, est constitué de feuilles très longues, composées pennées ayant généralement de 14 à 30 folioles. Les fleurs, d'un blanc verdâtre, sont réunies en panicules et dégagent une forte odeur, considérée généralement comme désagréable. Cet arbre est rustique chez nous, peu délicat sur la nature du sol et résistant à la sécheresse.

Fig. 436. — Ailante (*Ailanthus glandulosa*) (D. N. Schwarz).

Le bois est brun-orange ou jaune-verdâtre, irrégulièrement coloré, avec un aubier blanc teinté de jaunâtre ; il est dur. Densité : 0,562 à 0,679. Il est employé en menuiserie. Les zones d'accroissement se reconnaissent très facilement.

M. Thil lui assigne les caractères anatomiques suivants: rayons assez nombreux, inégaux, assez larges à fins, droits, contournant cependant les plus gros vaisseaux, s'effilant dans le sens radial. Vaisseaux très inégaux, très gros

à très fins, nombreux sur le bord interne, où ils forment une zone poreuse, puis ils deviennent brusquement très nombreux, isolés ou groupés par deux ou trois, quelquefois quatre, cinq et plus, dispersés, ayant par place une tendance à former des alignements lâches dendritico-concentriques. Tissu fibreux dense. Parenchyme ligneux apparent autour des vaisseaux et rendant le groupement plus net.

Le bois de l'Ailante se travaille aisément, il prend un assez beau poli et se fend facilement. Il semble convenir aux mêmes usages qne les bois d'Orme et de Frêne, le charronnage par exemple, mais il leur est inférieur, n'ayant ni leur souplesse, ni leur résistance. Il est aussi plus cassant et sujet à se fendre, mais il a l'avantage de bien résister aux alternatives d'humidité et de sécheresse. Comme bois de chauffage, il brûle facilement, même un peu humide ; c'est, en somme, comme bois et comme charbon, un assez bon combustible.

Micocoulier de Provence, *Celtis Australis*, Lin., famille des Urticacées, tribu des Celtidées, genre *Celtis*.

Noms vulgaires : fabrcoulier, falabriquier, fanabrigou, alisier (certaines régions du Midi).

C'est un arbre ayant généralement 8 à 10 mètres. Quelquefois, cependant, il atteint 25 mètres de hauteur sur 3 mètres de circonférence et même plus. Les feuilles sont distiques, pétiolées, ovales, lancéolées, inéquilatérales à la base, très longuement et finement acuminées au sommet, bordées de dents aiguës. Fleurs vertes, solitaires à l'aisselle des feuilles ; elles se produisent en même temps qu'elles. Ecorce mince et lisse comme celle du hêtre.

Cet arbre croît dans la région méditerranéenne : Provence, Languedoc, Corse ; il remonte même la vallée de la Saône jusqu'à Villefranche. Il est assez rare en Algérie ; il existe à l'état isolé et non en massif.

Bois. — Blanc grisâtre ou verdâtre, aubier indistinct, ressemble beaucoup à celui du frêne, dont il possède les qualités à un degré encore plus élevé, sans en avoir toutefois le satiné. Il est particulièment souple et tenace. Sa densité varie beaucoup, comme cela se produit pour tous les bois qui ont un bois de printemps à gros vaisseaux ; elle est liée aux conditions de végétation ; elle oscille entre 0,605-0,788.

C'est un bois d'industrie de premier ordre, présentant sou-

plesse et ténacité. On en fait des manches de fouets (dits de Perpignan) et des cannes, particulièrement dans le Roussillon ; des aiguillons, des fourches et des manches d'outils, particulièrement dans le Gard ; des attelles et du charronnage léger. Les menuisiers, tourneurs, sculpteurs, luthiers en tirent également partie.

Combustible estimé, fournissant un charbon de bonne qualité.

Caractères anatomiques. — Accroissements bien distincts. Rayons nombreux, moyens, sinueux au contact des vaisseaux. Vaisseaux très inégaux, groupés parfois en lignes concentriques, régulières, surtout à la périphérie de l'accroissement. Les vaisseaux du bord interne de l'accroissement sont très gros et forment une zone poreuse, ils deviennent fins et très fins vers le bord externe. Le parenchyme ligneux accompagne les vaisseaux et fait ressortir plus nettement les groupements concentriques, ceux du bord externe surtout. Tissu fibreux assez peu dense.

EUCALYPTUS GLOBULUS Labill. — Arbre de la famille des Myrtacées et du genre *Eucalyptus*, dont nous donnerons les caractères en traitant des bois exotiques.

Cet arbre est originaire de l'Australie où on le désigne sous le nom de *Tasmanian blue gum*, gommier bleu de Tasmanie.

Il habite en effet à l'état naturel la Tasmanie et le Sud-Est de l'Australie. Il y atteint facilement 60-80 mètres et plus.

Il a été découvert par le naturaliste français La Billardière en Tasmanie, en 1792, et introduit, depuis ces dernières années surtout, dans le Midi de l'Europe, dans la région de l'oranger : en Espagne, en Italie, en Algérie, en Provence et en Corse.

En Algérie, notamment, on a fait les plus grands efforts pour doter le pays de cette essence précieuse et pour la propager le plus possible ; ces efforts ont été couronnés de succès. On lui attribue, à juste titre, des propriétés assainissantes fébrifuges ; de plus il est capable de fournir rapidement du bois.

Aux caractères de genre, signalés ailleurs, ajoutons les particularités suivantes qui distinguent l'espèce : les feuilles sont de deux formes : celles des sujets encore jeunes sont ses-

siles et horizontales, comme il est facile de l'observer sur les arbustes qui ornent nos squares (voir fig. 437) et qui restent de petite taille ; chez les sujets adultes les feuilles sont beaucoup plus longues et plus étroites, elles sont lancéolées, falciformes, aiguës et leur limbe se place verticalement. Ce dimorphisme des feuilles n'appartient pas d'ailleurs à la seule espèce en question ici, il est commun à plusieurs autres. Le fruit est turbiné, à opercule déprimé.

Les feuilles, l'écorce et toutes les parties vertes de la plante sont pourvues de glandes oléifères sécrétant des huiles essentielles.

Fig. 437. — Rameau d'*Eucalyptus globulus* jeune.

Fig. 438. — *Eucalyptus globulus*. Feuilles et fleurs.

L'Eucalyptus est une essence de lumière; lorsqu'on le plante en massifs serrés ils s'éclaircissent très vite. Il réclame un sol profond, contenant beaucoup d'eau, au moins dans sa partie la plus profonde accessible aux racines, car l'arbre transpire abondamment. Cette dernière propriété rend cette essence précieuse pour l'assèchement; la propriété assainissante des Eucalyptus est certainement due, en grande partie, à la facilité avec laquelle ces arbres débarrassent le sol de son eau. Il peut émettre des rejets et il serait susceptible de former des taillis. Il s'obtient de semis ; les jeunes plants réclament beaucoup de soins la première année dans la région méditerranéenne. Il croît avec une rapidité singulière.

Bois. — Le bois de l'*E. globulus* est de qualité inférieure à celle de beaucoup d'autres espèces du même genre. Sans parler du *Jarrah* et du *Karri* d'Australie, fameux pour leur bois, d'autres espèces introduites peuvent donner de meilleurs produits, notamment l'*E. rostrata* Schlecht ou *E. resinifera* ou *Red-gum* que l'on cherche à lui substituer dans les plantations; cette espèce est aussi plus facile à cultiver que l'*E. globulus,* craignant moins le froid; sa taille est un peu moindre sous nos climats. Quoi qu'il en soit, nous prendrons comme type, pour l'étude des Eucalyptus, l'*E. globulus* plus anciennement introduit.

Le bois des sujets naturalisés, dit Mathieu, paraît différer un peu de celui de leurs similaires australiens, les premiers étant légèrement colorés et ayant leurs vaisseaux un peu plus gros. Il est brun verdâtre ou même jaunâtre, avec un aubier plus clair; il est dur, tenace et par suite d'un travail assez difficile, sa fibre est très tourmentée. Quand il est peu coloré et s'il présente de nombreuses fentes, comme c'est souvent le cas, il ne peut être utilisé que pour des ouvrages communs: charpente, menuiserie; quand il est fortement coloré, plus homogène, il peut servir à l'ébénisterie.

Les caractères anatomiques de ce bois sont les suivants : les accroissements sont bien distincts ; les rayons sont très nombreux, égaux, très fins, largement ondulés. Les vaisseaux sont inégaux, généralement assez gros ; les fins sont les moins nombreux ; les différentes grosseurs sont mélangées dans les groupes, bien qu'il existe une décroissance générale vers le bord externe et une autre au commencement de l'accroisse-

ment vers le bord interne ; assez nombreux, rares sur le bord interne, manquant sur le bord externe. Isolés ou groupés irrégulièrement en lignes obliques plus ou moins nombreuses, les vaisseaux isolés et les groupes sont irrégulièrement répartis dans l'épaisseur de l'accroissement; les lignes, quelquefois irrégulièrement doublées ou triplées dans la zone interne, forment au travers de l'accroissement des alignements obliques, dendritiques, un peu sinueux, dont l'obliquité passe le plus souvent une fois de gauche à droite dans l'épaisseur de l'accroissement ; près du bord externe des plus grands accroissements les files s'infléchissent et deviennent même concentriques.

Tissu fibreux très dense, plus dense sur le bord externe. Parenchyme ligneux en petite quantité autour des vaisseaux, plus apparents dans les alignements concentriques du bord externe (Thil).

Fustet. — *Rhus cotinus* Lin. fam. des Térébinthacées. — Syn. : sumac fustet, sumac à perruque, fustet jeune, fustic, bois jaune de Hongrie ou du Tyrol.

Le sumac fustet est un arbrisseau à feuilles simples et entières, obovales, obtuses au sommet, glauques et mates sur les deux faces; à fleurs hermaphrodites en panicule très lâche, les pédicelles finissent par s'allonger beaucoup, ils sont presque tous stériles et se couvrent, dans ce cas, de longs poils étalés rougeâtres qui rendent la panicule plumeuse, d'où le nom de S. à perruque. Cet arbrisseau croît aux Antilles, dans le Levant, en Espagne, en Italie, en Hongrie, dans le Tyrol; mais on le trouve aussi dans le midi de la France sur les collines sèches du Dauphiné et de la Provence; il remonte le Rhône et l'Isère jusqu'à Grenoble et Chambéry.

Le bois est d'un jaune verdâtre vif, veiné de brun et de brun verdâtre avec un éclat satiné, très irrégulièrement coloré; aubier mince, teinté de jaune, très distinct. Densité : 0,76.

Il prend un beau poli et sert à la fabrication de menus objets en marqueterie et tabletterie.

On l'emploie aussi, surtout celui des racines, en teinturerie. Il contient en effet une matière colorante jaune, cristallisable, qu'a isolée Chevreul ; il l'a nommée *fustine*.

La fustine est soluble dans l'eau et l'alcool. La solution aqueuse de fustet est jaune orangé, virant au rouge par les

alcalis. La chaux donne une coloration rouge et un précipité; le sel d'étain et l'acétate de plomb fournissent un précipité rouge orangé; l'acétate de cuivre, un précipité rouge marron; les mordants d'alumine donnent une nuance jaune orangé.

Le fustet sert à la teinture des laines, des peaux et des cuirs, ainsi qu'au tannage. Les nuances que nous venons de mentionner sont fugaces et virent sous l'influence des alcalis et du savon.

§ 4. — LES RÉSINEUX

Les résineux sont encore appelés *Conifères*, du nom de l'ordre auquel ils appartiennent, ordre qui fait lui-même partie du sous-embranchement des Phanérogames gymnospermes. Le nom de *résineux* fait allusion à la présence de résine dans certains organes de ces végétaux, celui de *conifère* rappelle la forme du fruit. On les désigne encore sous le nom de *bois verts*, parce qu'ils conservent leurs feuilles en hiver, à peu d'exceptions près (Mélèze). Ils poussent droits et offrent une section circulaire qui diminue régulièrement de la base au sommet. Les Conifères atteignent, en général, une grande hauteur. Leur bois est très employé pour les constructions, la mâture, la menuiserie et même l'ébénisterie (If, Thuya, Cyprès, Callitris). Nous indiquerons avec détails les usages respectifs des principaux bois résineux. Nous avons exposé ailleurs les caractères anatomiques si nets qui distinguent, entre tous, les bois en question.

Un produit accessoire très important des résineux est précisément la résine qui leur a valu leur nom. Cette résine est abondante dans l'écorce du sapin, chez qui elle manque dans le bois; elle existe au contraire, dans le bois, chez les pins, l'épicéa et le mélèze. Chez les espèces en question, elle est localisée dans des poches de l'écorce ou dans des canaux du bois. Chez les if, cyprès et genévrier, elle est peu abondante et se forme à l'intérieur de simples cellules résinifères du bois.

Le tronc des pins fournit la majorité de la résine ou térébenthine utilisée. En France, on la tire presque exclusivement du pin maritime (Landes); on exploite aussi dans ce but le

pin d'Autriche (France, Autriche) et le pin sylvestre (Allemagne, Finlande) ; l'épicéa (pays du Nord) ; le sapin pectiné (Alsace [térébenthine de Strasbourg], Vosges); le mélèze d'Europe (Térébenthine de Venise : Tyrol, Alpes françaises et italiennes). Les canaux et poches résinifères sont tantôt dans l'écorce, tantôt dans le bois, tantôt dans les deux à la fois suivant les essences. Si la quantité de résine produite est faible, le liquide n'est point apparent et reste dans le tissu; si elle est plus considérable, elle se fait jour à travers les tissus et vient exsuder au dehors. C'est ainsi que tantôt la résine s'amasse sur l'écorce (pins, épicéa), tantôt dans des poches à l'intérieur de l'écorce (sapin pectiné, sapin baumier d'Amérique); tantôt, enfin, elle reste dans des cavités du bois (mélèze). D'où divers modes d'exploitation : *a*, on recueille simplement la résine qui s'écoule spontanément (épicéa généralement) ; *b*, on pratique le *gemmage*, opération qui a pour but de créer une solution de continuité dans l'écorce de l'arbre pour faciliter l'écoulement du produit et, peut-être, activer

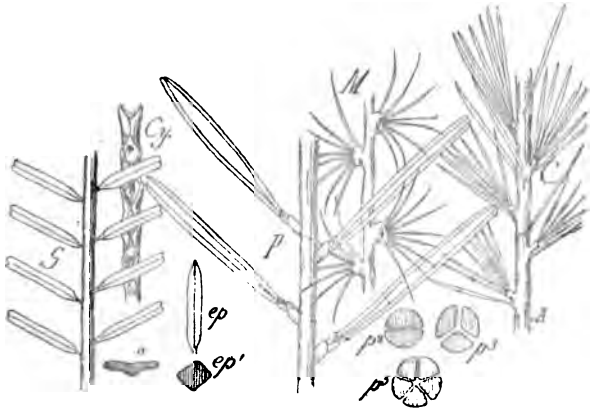


Fig. 439. — Distinction des principaux genres de conifères d'après la forme et la disposition des feuilles : P, pin, les feuilles aciculaires sont groupées par 2 (p^2), 3 (p^3), ou 5 (p^5), à l'extrémité des rameaux courts ; il existe encore de petites feuilles écailleuses et non vertes appliquées sur les rameaux longs, elles ne sont pas représentées sur la figure ; S, sapin, les feuilles s'insèrent isolément le long des rameaux, elles sont échancrées à leur extrémité et leur section est aplatie (*s*) ; *ep*, feuille d'épicéa, les feuilles de cet arbre se distinguent facilement de celles du sapin parce qu'elles sont terminées en pointe et parce que leur section est losangique *ep'* ; M, mélèze, les feuilles, de consistance assez molle, forment des bouquets à l'extrémité de rameaux courts ; C, cèdre, les feuilles, rigides, sont les unes disposées en bouquets à l'extrémité de rameaux courts, les autres directement insérées sur le rameau allongé ; *cy*, cyprès, les feuilles sont écailleuses, appliquées sur le rameau, opposées par deux, et deux verticilles successifs sont disposés en croix l'un par rapport à l'autre.

la sécrétion, en provoquant la formation de canaux d'origine pathologique sous l'influence de l'excitation de blessure (pins, etc.).

Dans l'Amérique du Nord, on emploie la térébenthine d'autres espèces de conifères, indigènes de cette partie du monde. Nous étudierons les modes d'extraction de la térébenthine de ces diverses essences en traitant de chacune d'elles.

180. Les pins, *Pinus*. — Syn. : *Kiefer*, *Fohre*, allem. ; *Pine*, angl.

Caractères. — Les pins appartiennent à la famille des Abiétinées, genre *Pinus*. Ce sont de grands arbres toujours verts possédant des feuilles de deux sortes : 1° de très petites feuilles écailleuses, insérées sur l'axe et sur les longs rameaux ; 2° des feuilles longues, en forme d'aiguilles disposées par 2-5, à l'extrémité de courts rameaux. Les fleurs mâles sont d'aspect globuleux ou en petits cônes. Ceux-ci sont de véritables épis d'étamines possédant chacune deux sacs polliniques placés du côté inférieur de l'écaille staminale. L'axe de l'épi ou fleur mâle peut continuer à s'accroître. L'inflorescence femelle constitue le *cône* femelle ou *pomme de pin*. Ce cône est formé de la réunion d'un grand nombre de fleurs femelles, s'insérant en spirale autour de l'axe de l'inflorescence ; chacune est constituée par une écaille tectrice ou bractée mère, à l'aisselle de laquelle a pris naissance l'écaille séminale qui résulte de la soudure de deux feuilles carpellaires, portant chacune une ovule sur sa face dorsale.

Chez les pins, l'écaille tectrice est petite, membraneuse, et l'écaille séminale beaucoup plus importante tandis que c'est l'inverse qui existe chez les sapins. A maturité des graines, il se forme une lame de liège séparant une aile qui fait corps avec la graine ; les écailles séminales s'entr'ouvrent pour laisser tomber les graines, que le vent dissémine d'autant mieux qu'elles sont pourvues d'une aile membraneuse.

Les cônes vides demeurent longtemps sur l'arbre après la dissémination.

Les pins sont, en général, des arbres des régions tempérées et froides de l'hémisphère nord. Ce sont des essences sociales, très robustes, avides de lumière, ne comportant pas, à cause de cela, l'état de massif serré.

Bois. — Leur bois est généralement meilleur que celui des sapins et épicéas ; il est plus dur, plus nerveux et plus durable ; cela tient à l'abondance des canaux résinifères dans le pin, canaux qui font défaut dans le bois de sapin. L'aubier est malheureusement très abondant et de très mauvaise qualité, il est en effet sujet à la pourriture et à la vermoulure.

Le tableau de la page 64 donne les caractères dont on peut se servir pour distinguer les bois de pin des bois de sapin et autres résineux. On exploite divers pins pour en extraire la résine.

Ennemis des pins. Insectes. — Il n'est peut-être pas d'arbres qui donnent asile à plus d'insectes. Les chenilles de lépidoptères ou les fausses chenilles d'hyménoptères détruisent assez souvent les feuilles d'une façon plus ou moins complète.

Nous ne citerons que les espèces qui attaquent le bois ou l'écorce. Les larves apodes des insectes suivants creusent, entre l'écorce et le bois, un système régulier de galeries de ponte, d'où partent en rayonnant des galeries de larves. Ces galeries, pratiquées au niveau du cambium, paralysent les fonctions de la zone génératrice, entravent la circulation et causent souvent à l'arbre de graves dommages.

Il faut noter, d'ailleurs, que la plupart des insectes en question n'attaquent, le plus souvent, que les arbres ou les plants maladifs et dépérissants, ceux, par exemple, dont les racines sont envahies par le pourridié, altération produite par les champignons appelés *Agaricus melleus* et *Dematophora necatrix.*

Lorsque l'invasion de ces insectes est intense, il faut abattre les arbres atteints, en extirper les souches comme on le fait quand on traite le pourridié. Mais, la détermination des sujets à sacrifier ne peut être faite qu'au moment où l'insecte fait son apparition. Il faut brûler les écorces, sortir le plus rapidement possible de la forêt les arbres abattus, et surveiller attentivement les sujets du voisinage.

Les principaux insectes dont les larves apodes creusent leur système de galerie *entre le bois et l'écorce* des pins (dégâts physiologiques) sont :

L'*Hylésine très petit*, le *Bostriche bidenté*, le *Bostriche acu-*

miné, qui ouvrent des galeries de ponte étoilées, à 3-7 branches partant d'une chambre commune.

L'*Hylésine petit*, dont la galerie de ponte horizontale a deux branches en accolade.

L'*Hylésine piniperde*, galerie de ponte verticale, allongée, pas de chambre centrale ; galeries de larve nombreuses, rapprochées.

L'*Hylésine noir*, galerie de ponte verticale, courte, sans chambre centrale, galeries de larves peu nombreuses, espacées.

Fig. 440. — Effets produits par l'*Hylesinus piniperda* et l'*H. minor*. ; *aa*, pins normaux ; *b*, pins attaqués.

Le *Bostriche du mélèze*, chambre centrale de 15-20 mm. de long d'où partent des galeries de ponte plus ou moins verticales dirigées de bas en haut et de haut en bas (v. p. 529).

Le *Bostriche sténographe*, galeries comme le précédent, mais de dimensions doubles. Cet insecte est le plus grand des Bostriches indigènes, c'est le plus commun dans les plantations de pin, comme le Bostriche typographe est le plus commun dans les plantations d'épicéa, mais il est beaucoup moins dangereux que ce dernier (v. p. 532).

Dégâts dans le bois (dégâts techniques) :

Le *Bostriche linné*. Cet insecte, tant à l'état parfait qu'à

l'état de larve, ouvre dans le bois de petites galeries enduites d'une substance de couleur noire. Cette altération, qui se produit même sur le bois mis en œuvre, est connue sous le nom de *vermoulure noire* (voir p. 548).

Le *Xyleborus Saxesenii* : La femelle perce l'écorce à un endroit quelconque et creuse un couloir, dans le sens radial, de 3-6 cm. de longueur. De là ce couloir s'élargit brusquement en haut et en bas et forme une cavité de 3-5 cm. de haut sur 6-8 mm. de large ; la femelle y dépose des œufs en tas et, après l'éclosion, toutes les larves travaillent ensemble à élargir la chambre primitive. C'est ce qu'on appelle un « couloir de famille ». Quelquefois ce couloir se ramifie. Il existe souvent un assez grand nombre de ces systèmes dans le bois les uns au-dessus des autres. Cette espèce attaque non seulement le pin sylvestre, mais d'autres résineux comme l'épicéa et le mélèze et aussi des feuillus comme le chêne, le hêtre, etc. (voir p. 542). Une telle polyphagie est rare chez les insectes.

Fig. 441. — Jeune pousse de pin attaquée. La galerie de l'Hylésine a été mise en évidence par une section longitudinale (en *d*). On observe, en *c*, un écoulement résineux.

Le *Xyleborus eurygraphus*, non content de percer les écorces, taraude également le bois des pins, comme l'espèce précédente (v. p. 540).

Le *Sirex jouvenceau*, hyménoptère dont les larves à six pattes et pourvues d'une corne abdominale sillonnent le bois de galeries irrégulières, arrondies et qui vont en s'élargissant (v. p. 554).

Végétaux. — Une bactérie, désignée par M. Vuillemin sous le nom de *Bacillus Pini*, provoque les *tumeurs du pin d'Alep*. Ce sont des tubercules ligneux atteignant la taille d'un œuf de poule, que l'on trouve sur les branches du pin d'Alep ; elles sont creusées de lacunes plus ou moins ramifiées où le microbe constitue des sortes de colonies. L'arbre prend l'aspect dépérissant (voir p. 320, fig. 137).

Champignons. — Un assez grand nombre de ces végétaux vivent aux dépens des pins. On peut les trouver :

1° *Sur les feuilles* :

Rouille vésiculeuse des aiguilles de pin (*Peridermium oblongisporium*, Fuck.).— On voit souvent apparaître en mai, sur les aiguilles des jeunes arbres, des sacs allongés blanchâtres qui sortent à travers l'épiderme : ils sont dus au *Peridermium oblongisporium*. Leur couleur est jaunâtre ; les peuplements de 3-10 ans en sont parfois tellement atteints qu'ils présentent cette teinte dans leur ensemble. Cette maladie ne paraît pas causer de très grands dommages.

Le *rouge du pin* est dû au *Lophodermium Pinastri* (Schrad.) Chev.. — C'est à ce champignon qu'est due, le plus souvent, la chute des aiguilles du pin. La maladie sévit surtout dans les jeunes *pépinières*, dont les sujets prennent, vers la fin de l'été, une teinte rouge.

2° *Sur les branches et le tronc :*

La rouille vésiculeuse de l'écorce du pin (*Peridermium pini*, Wallr.). — Elle se manifeste sous forme de vessies ou sacs membraneux blanchâtres, remplis de poussière orangée, qui crèvent l'écorce, puis se déchirent eux-mêmes et laissent échapper les spores. Ces sacs ont souvent 15 mm. de longueur. Quand le mal a envahi tout le pourtour du rameau, celui-ci ne tarde pas à périr. Les jeunes plants résistent peu de temps. Les arbres plus âgés, attaqués au tronc, deviennent languissants et perdent peu à peu leur flèche et leurs rameaux.

Le *Phytophtora omnivora* de Bary produit la destruction des semis du hêtre, mais attaque aussi ceux des résineux : pins, mélèze et sapin.

La rouille courbeuse du pin (*Cœma pinitorquum* A. Br.). — Elle sévit dans les jeunes peuplements ou attaque encore les extrémités des jeunes pousses des arbres plus âgés. La croissance des rameaux est modifiée et ils se courbent d'une façon caractéristique. Les jeunes pousses ne tardent pas à être tuées et, si le peuplement n'a que deux ou trois ans, il est exposé à périr tout entier.

Nous parlerons un peu plus loin des champignons qui, vivant sur le tronc, provoquent l'altération du bois.

3° *Sur les racines :*

Elles peuvent être atteintes par le *pourridié* dû, soit à l'agaric du miel, *Armillaria mellea*, soit au *Dematophora necatrix* (voir p. 417).

Citons aussi la *maladie ronde du pin maritime*, qui atteint d'ailleurs également le pin sylvestre et qui est imputable au *Rhizina undulata*, Fries. Le champignon se propage par le sol de racines à racines, dans toutes les directions, de telle sorte que les arbres détruits forment des ronds ayant pour centre les premiers arbres atteints. Des massifs entiers sont parfois dévastés par cette maladie. Elle se produit surtout en terrains siliceux, et, de plus, on a remarqué, notamment en Sologne, que le mal débute toujours autour des foyers allumés par les bûcherons. Il est probable que la cendre favorise le développement des spores de rhizine en constituant pour elles un milieu nutritif.

4° *Altérations du bois dues aux champignons :*

De nombreux polypores vivent sur le tronc et altèrent parfois le bois très profondément. Nous ne ferons ici que citer ces champignons sur lesquels nous avons eu l'occasion de donner des détails, chapitre VII.

Ce sont principalement : le polypore du pin (*Polyporus Pini*, Pers.) qui produit la pourriture rouge du bois ; le *Polyporus vaporarius*, Fries ; le *Polyporus Schweinitzii*, Fr. ; le *Merulius lacrymans* ; ce dernier, peu connu en forêt, détruit le bois des charpentes, etc.

Les espèces de pins. — Il existe en France un certain nombre d'espèces, bien distinctes comme caractères et comme produits, qu'il faut savoir distinguer :

Tableau permettant la distinction des diverses espèces de pins.

A. Feuilles groupées par deux ; arbre dont l'écorce se gerce ; écorce d'un brun rouge ou brune.
  B. Feuilles les plus grandes d'environ 1/2 mm. de largeur, d'un vert clair sur les deux faces ; fruit de 11 à 12 cm. de long., d'un rouge vif. . . . . *P. d'Alep.*
  B'. Feuilles les plus grandes d'environ 1 mm. ou plus de largeur, en général plus ou moins coriaces.
    C. Fruits mûrs de 3 à 8 cm. de long.

D. Fruit renversé à maturité ; graine dont l'aile a environ deux fois la longueur du reste de la graine ; feuilles de 4-6 cm. de long. . .
Parfois feuilles non glauques et écailles moyennes du cône terminées par une pyramide à faces connexes et à petite pointe qui tombe facilement. Espèce souvent distinguée sous le nom de *Pin des montagnes*. } *P. sylvestre*

D'. Fruit dressé ou étalé à maturité.

E. Arbre de 1 à 2 m. à tige irrégulière ; graine dont l'aile a environ deux fois la longueur du reste de la graine : *P. Pumilio*. . . . . } *P. sylvestre*

E'. Arbre ordinairement de plus de 2 m. ; graine dont l'aile a environ trois ou quatre fois la longueur de la graine. Feuilles de 10-15 cm. . . . . *P. Laricio.*

C'. Fruits mûrs de 9 à 18 cm. de long en général.

D. Fruit mûr obtus, oval ou presque globuleux, large de 8 à 10 cm. ; graine ayant (sans compter l'aile) 16 à 20 mm. de long ; feuilles de 8 à 15 cm. de long . . . . . *P. pignon.*

D'. Fruit mûr aigu, bien plus long que large ; graine ayant (sans compter l'aile) 8-10 mm. de long ; feuilles de 10-20 cm. de long . . . . *P. maritime.*

A'. Feuilles groupées par 5 ; arbre dont l'écorce reste lisse jusqu'à un âge très avancé ; écorce d'un gris brun verdâtre.

B. Feuilles à trois faces, de moins de 1 mm. de largeur en général ; fruit cylindrique et courbé, de 10-14 cm. de long sur 2 cm. 1/2 de large . . . . . : . . . . . *P. Weymouth.*

B'. Feuilles à deux faces, de 1 mm. ou plus de largeur en général ; fruit oval obtus de 8 à 10 cm. de longueur sur 5 à 6 cm. de largeur. *P. cembro* (Arole).

Tableau permettant d'arriver à la détermination des bois des diverses espèces de pins d'après leurs caractères anatomiques (d'après M. Thil) :

1	Canaux résinifères isolés ou par groupes de deux, trois, quatre et même cinq . . .	2
	Canaux résinifères isolés ou par groupes de deux, rarement trois	3
2	Accroissements larges, à bord sinueux, zone d'automne beaucoup plus colorée que le surplus du tissu et presque toujours marquée d'une ou plusieurs stries moins colorées	*Pin d'Alep.*
	Accroissements étroits, zone d'automne un peu plus foncée seulement que le surplus du tissu	*Pin de montagne.*
3	Fibres à paroi épaisse en zones plus ou moins larges.	4
	Fibres à paroi épaisse ne formant qu'une ligne sur le bord externe.	8
4	Canaux résinifères remplis d'une résine rouge brun très foncée, mouchetant le bois.	5
	Canaux résinifères remplis d'une résine un peu plus foncée que le surplus du bois. .	6
5	Toutes les zones de fibres à parois épaisses très larges.	*Pin maritime.*
	Zones de fibres à paroi épaisse peu larges et de largeur très variable pour des accroissements de même dimension . . .	*Pin pignon.*
6	Canaux résinifères gros	*Pin Laricio de Corse*
	Canaux résinifères moyens ou assez gros .	7
7	Canaux résinifères moyens, fibres dont les parois s'épaississent insensiblement, bois assez homogène, peu coloré, blanc jaunâtre ou roussâtre	*Pin Laricio d'Autriche.*
	Canaux résinifères fins, fibres à paroi épaisse nettement délimitées en général, bois rosé ou rougeâtre	*Pin sylvestre.*
8	Bois excessivement mou, accroissements larges	*Pin Weymouth.*
	Bois tendre, homogène, accroissements étroits ou très étroits	*Pin cembro.*

Le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* Lin.). — Syn. : *Pinus rubra* Mill., pin de Haguenau, pin de Genève, P. de Riga, P. de Russie, P. d'Ecosse, sapin rouge du Nord, P. blanc (Autriche). — *Gemeine Kiefer* des Allemands ; *the wood pine*

des Anglais ; *Pino sylvatico*, Ital. ; *Pino sylvestre*, Espagn. ; *Fyrre*, Dan. et Suéd. ; *Sosna*, Russ.

Caractères. — Cet arbre croît bien dans les régions froides septentrionales et sur les montagnes jusqu'à une altitude assez élevée, soit 1.700 mètres environ dans nos Alpes. En France, on le trouve surtout dans les Vosges, le Plateau Central, les Alpes et les Pyrénées. C'est l'arbre, par excellence, des montagnes et plaines sablonneuses ; il est silicicole, sans craindre absolument le calcaire. Il est très robuste, très rustique, ne redoutant pas les gelées hivernales ou printanières. Sa frugalité le rend précieux pour la mise en valeur des terres incultes. Il doit être conduit en futaie régulière, soit pur, soit associé au hêtre, au sapin, à l'épicéa. Il peut atteindre 30 mètres de hauteur sur 1 m. 05 de diamètre Son bois est d'autant plus recherché qu'il a crû plus lentement, d'où la supériorité des pins des hautes altitudes et surtout de ceux du Nord.

La durée des révolutions des futaies de pins varie forcément suivant la nature des produits que l'on veut obtenir.

S'il s'agit seulement d'avoir des étais de mines, des perches à houblon ou du bois de chauffage, des révolutions de 25 à 30 ans sont suffisantes. Si l'on a en vue de réaliser des traverses de chemins de fer, des poteaux télégraphiques ou de la menue charpente, il faudra 40 à 60 ans, ou même seulement 30 à 40 ans. Pour obtenir des bois de mâture, de charpente ou de sciage, comme dans les forêts de l'Etat, des révolutions de 100 à 120 ans, et même 140, seront nécessaires.

Estimation de la valeur des produits d'une futaie (1). — Dans le cas de création de la forêt par plantation, à raison de 5.000 pieds à l'hectare, voici ce qu'elle pourra produire. On fera une première éclaircie vers 15 ans en enlevant une rangée sur deux, soit 2.500 plants. Cette éclaircie paie ordinairement les frais d'entretien de la forêt depuis sa création. Vers 25 ans, on abattra encore la moitié des arbres restant, soit un pied sur deux dans les lignes ou environ 1.200, valant 0 fr. 50, soit, pour la totalité, une valeur de 600 fr. Les 1.200 pieds restant seront coupés dix ans après si la révolution est de 35 ans et pourront cuber chacun 200 cm. et valoir 3 fr.,

(1) Nous empruntons les données suivantes au *Traité de sylviculture* (tome II), de M. Mouillefert (Alcan, éditeur).

Fig. 442. — Le pin Sylvestre, *Pinus sylvestris* L.

soit pour l'ensemble 3.500 fr.; la forêt aura donc produit 4.100 fr. ou 117 fr. par hectare et par an.

Si la révolution doit être de 40 ans, des 1.200 pieds restant à 25 ans on pourra couper, à 30 ans, 400, des moins bien venus, d'une valeur approximative de 2 fr., soit 800 fr. pour le tout. A 35 ans, on en coupera 300 valant 3 fr., soit 900 fr. Les 500 restants iront jusqu'à 40 ans et pourront cuber alors 500 cm. et valoir 7 fr. pièce, soit 3.500 fr. La forêt aura donc donné, dans ces conditions, 5.800 fr., soit 145 fr. par hectare et par an.

Dans le cas où la forêt aura été créée par le semis, le nombre de pieds aura été amené vers la vingtième année, par les éclaircies, à 2.500 ou 3.000 environ, et l'on se trouvera dans une situation à peu près identique à celle de la futaie obtenue par plantation.

Bois. — Aubier et cœur très distincts. Aubier d'épaisseur variable, parfois très considérable, de mauvaise qualité, plus abondant quand l'arbre a crû en sol humide ; cœur rose ou rouge, ou rouge brunâtre ; bois d'automne plus foncé que le bois de printemps ; canaux résinifères abondants dans le bois,

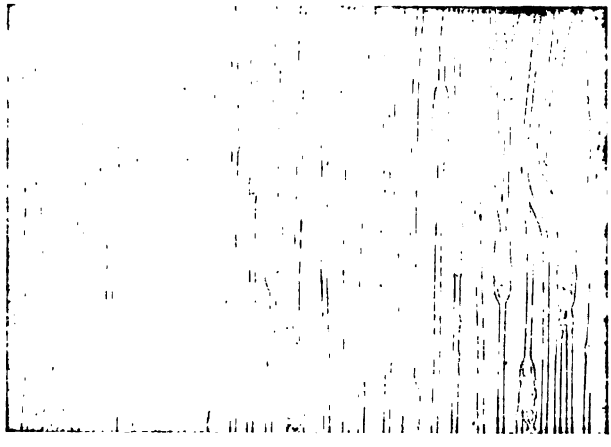


Fig. 443. — Coupe longitudinale tangentielle de bois de pin. On aperçoit de nombreux rayons médullaires dont un, placé à droite de la figure, est traversé par un canal résinifère. Un autre canal résinifère se voit à gauche ; il est longitudinal et indépendant de tout rayon médullaire. On reconnaît les ponctuations aréolées sur les parois des trachéides (d'après Kny).

la résine s'écoule assez aisément par les incisions faites au tronc ; mais, si elle est liquide dans l'aubier, elle est brune et

plus ou moins solide dans le cœur et répandue dans le tissu auquel elle communique une grande durée. Ce bois est plus udrable que le sapin qui ne possède pas de tels canaux dans le bois, il est aussi plus solide. Il est élastique, résistant, d'autant plus homogène qu'il a crû plus lentement (région du Nord, hautes altitudes) ; le pin de Riga est particulièrement réputé en Europe. Densité : 0,405-0,632 et même 0,828 dans le Nord de l'Europe.

Usages.— Très recherché pour les constructions navales et surtout la mâture, car il fournit des mâts très hauts qui ploient et se redressent sans se rompre ni se déformer. Il présente d'ailleurs rarement toutes les qualités requises : rectitude, absence de nœuds, grandes dimensions, régularité des accroissements annuels, richesse en résine, sans surabondance, ce qui élèverait trop leur poids et les rendrait cassants. Les sapins du Nord, à cause de la nature du climat et de l'égalité des conditions dans lesquelles ils végètent, présentent le mieux ces qualités. Les constructions civiles, comme les constructions navales, en font un grand emploi. La facilité avec laquelle il se laisse travailler le fait préférer pour ces usages à la plupart des autres bois, alors même qu'ils existent sur les lieux. Débité en madriers et planches, il est très employé en menuiserie ; il sert encore pour la fente, la sculpture ; on en fait de très bons poteaux télégraphiques ; on l'utilise pour le boisage des mines, les traverses de chemins de fer (généralement après injection) ; on en fabrique de la pâte à papier, etc., etc.

Il ne faut pas perdre de vue que la qualité de ce bois, dont la durée peut égaler celle des meilleurs bois des arbres feuillus, dépend avant tout des conditions dans lesquelles a crû l'arbre ; si le pin de nos plaines peut convenir encore à de nombreux usages, il ne possède plus rien des qualités qui font du beau *sapin rouge* du Nord (Norvège, Finlande, etc.) un bois de premier ordre.

Le bois de ce pin, comme celui des autres pins, a d'autant plus de valeur qu'il renferme moins de nœuds ; on a cependant constaté que les nœuds de cette espèce sont beaucoup plus facilement travaillés et beaucoup moins susceptibles de se détacher des planches que ceux du sapin et de l'épicéa.

C'est un bon combustible, meilleur que le sapin, le mélèze et l'épicéa. Il produit une vive chaleur, mais peu durable; la chaleur ascendante dégagée est plus considérable que celle qui est rayonnée; il pétille en donnant une flamme vive, mais il dégage une fumée noire très désagréable. Il est particulièrement recherché pour la boulangerie.

Son charbon était autrefois employé dans les hauts-fourneaux pour la réduction des minerais.

Caractères anatomiques. — Accroissements très distincts, parfois très larges quand il a crû rapidement (dans le Nord, aux limites de l'aire de végétation du pin, la croissance est si lente que les accroissements ne sont plus visibles à l'œil nu). Rayons nombreux, étroits, à une seule rangée de cellules en largeur et généralement huit en hauteur; ils possèdent de grandes ponctuations et un épaississement déchiqueté; quelques-uns, contenant des canaux résineux, sont plus larges (canaux résinifères radiaux). Canaux résinifères nombreux, moyens, isolés ou quelquefois par deux.

Fibres (trachéides) grosses et à parois minces dans le bois de printemps et allant s'épaississant tandis que le diamètre de la fibre se réduit au fur et à mesure qu'on les considère plus loin dans le bois d'automne; ponctuations aréolées (voir p. 14 et fig. 10) sur les parois radiales (nous ne citerons plus désormais ce caractère commun à tous les résineux) (voir pour la structure du bois de pin les figures 11, 12 et 443).

Produits accessoires. — On ne résine généralement pas ce pin chez nous, si ce n'est en délit. On l'exploite dans ce but dans d'autres pays (Finlande, Allemagne). On en retire du goudron; ses souches, soumises à la distillation en vase clos dans des fours en maçonnerie spéciaux, donnent du goudron et du charbon de bonne qualité.

Pin de montagne, *Pinus montana* Mill. — Syn.: *Pinus uncinata* (Ramond), *Pinus pumilio* (Hænke), *Pinus Mughus*, (Scop.), p. à crochets, p. de montagne, Mugho, p. suffin, suffis, torche-pin, pin crin. — *Bergkiefer*, *Krummolzkiefer*, *Knieholz*, etc., allem.; *The dwarf pine* ou *mountain pine*, angl.

Caractères. — Fréquent dans les Alpes et les Pyrénées. Il apparaît à 1.500 mètres, s'élève en massif à 2.200 et se maintient même à une altitude de 2.500. Il ne descend jamais en

plaine. Il peut atteindre 20-25 mètres, mais reste généralement beaucoup plus bas. Parfois sa tige principale reste courte tandis que ses branches, devenues tortueuses, s'étendent

Fig. 444. — Cônes de *Pinus montana*, var. *Uncinata* (D. N. Schwarz). La courbure des écailles du cône caractérise à peu près seule la variété en question.

Fig. 445. — Coupe longitudinale d'un cône de *Pinus montana*, var. *Uncinata*.

assez loin alentour (var. *Pumilio*). Il est très peu difficile sur le choix du terrain et croît dans tous les sols, qu'ils soient secs, humides, marécageux ou tourbeux.

Bois. — Il est assez comparable à celui du pin sylvestre des régions du Nord. Aubier blanc, cœur rouge clair, accroissements minces ; élastique, assez homogène, grain fin, tendre, facile à travailler, durable. Densité : 0,441-0,587.

Usages : estimé pour la charpente, le sciage, la fente, la sculpture grossière. A l'exception du mélèze, on le préfère dans les Alpes aux autres résineux.

Comme bois de chauffage, il est plus estimé que les autres conifères.

Le bois, très résineux (variété *Pumilio* surtout), sert dans quelques pays à faire des torches, d'où le nom de *Torche-pin* donné quelquefois à l'arbre.

Pin Laricio, *Pinus laricio* Poir. — Syn. : *P. maritima*, Mill.. *Schwarzkiefer*, *Meerstrandskiefer*, Allem.; *the corsican pine, the Larch pine*, Angl.

Caractères et variétés. — Le bel arbre de ce nom a donné naissance à de nombreuses et importantes variétés qui sont le P. laricio de Corse, celui des Cévennes et celui des Pyrénées, spontanées dans ces trois localités ; le pin noir d'Autriche

et le pin de Calabre, qui ont été introduits en France. L'espèce, en général, est indigène dans la région méditerranéenne et rustique dans toute la France, mais elle ne s'étend pas beaucoup au-delà au Nord. Nous parlerons des deux variétés principales : le pin de Corse et le pin d'Autriche.

Pin de Corse. C'est un arbre de première grandeur ; il peut atteindre 45 mètres de haut et une circonférence de 5 m. 50. La tige, bien plutôt cylindrique que conique, se dépouille promptement de ses branches basses et reste nue jusque vers la cime qui, lorsque l'arbre atteint 80 ou 100 ans, est courte, aplatie et peu développée. Les 5/6 de la hauteur totale sont propres comme bois de service.

Bois. — L'aubier blanc est particulièrement développé. Le bois de cœur, quoique lourd, a des qualités qui le font rechercher. Il est rouge brun ou rosé, avec des canaux résineux très apparents ; une résine abondante imprègne le bois et le rend dur, lourd, translucide comme de la corne et aussi durable. Le grain est fin et serré. Densité : 0,514-0,891. Emplois : mâture estimée à cause de sa belle longueur et de sa régularité, cependant il a l'inconvénient d'être lourd, sujet à se gercer en se desséchant ; il n'est pas très souple et est assez cassant ; la marine italienne, qui reçoit de Corse les plus belles pièces, l'emploie à l'encontre de la marine française qui a renoncé à son usage. L'abondance de résine dans ce bois devrait le faire utiliser comme traverses de chemins de fer, elles auraient sans doute une durée prolongée. On l'emploie encore pour la charpente et la menuiserie commune.

Bien que ce bois soit riche en résine, il ne peut être gemmé avantageusement. Des essais ont été faits, les résultats ont été déplorables : non seulement le produit obtenu est de qualité médiocre, mais surtout les arbres ne résistent guère aux mutilations que nécessitent les opérations de gemmage.

Pin laricio d'Autriche ou pin noir. Il est fréquemment employé, à cause de sa rusticité, pour les boisements des terrains calcaires ; il est, en effet, calcicole, et il a bien réussi sur le sol crayeux de la Champagne alors que les tentatives faites avec le pin sylvestre et surtout avec le pin maritime avaient échoué. La cime a une forme étroite, allongée et aiguë, touffue, ovoïde pyramidale dans la jeunesse, étalée plus tard. L'arbre n'a pas de racine pivotante ; des racines

latérales très vigoureuses lui donnent une bonne assiette. La première particularité le rend facilement transportable, qualité appréciée par les forestiers.

Fig. 446. — Cônes de *Pinus laricio*, var. *Austriaca* (1/2 gr. nat.) (D. N. Schwarz).

Bois. — Semblable au laricio de Corse, mais à accroissements plus larges et grain moins fin à cause de sa végétation plus rapide ; plus dur, plus lourd et résineux que le pin sylvestre et, par suite, plus durable et d'un plus grand pouvoir calorifique. Densité : 0,572-0,738.

Emplois : charpente de moins grandes dimensions que le P. de Corse ; menuiserie, traverses, poteaux de mines, papier.

Cette essence produit une grande proportion de bois de feu.

On extrait la résine de ce pin en Autriche.

Pin d'Alep, *Pinus Halepensis* Mill. — Syn. : Pin blanc (Midi de la France) ; P. de Jérusalem.

Caractères. — C'est une essence essentiellement méditerranéenne qui habite en France les terres calcaires de la Provence les plus chaudes et, souvent, les plus arides et brûlées du soleil. Elle croît aussi en Algérie. C'est un arbre de moyenne grandeur, soit 8 à 10 mètres de hauteur, quelquefois même 15-20. Le tronc est grêle, flexueux et la cime arrondie.

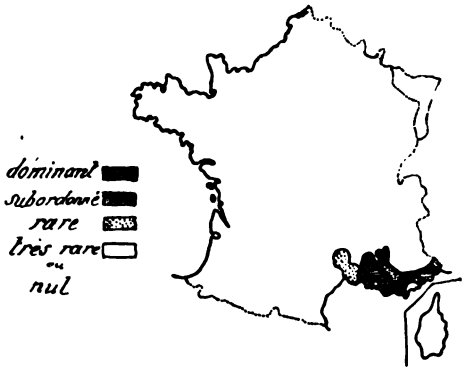


Fig. 447. — Distribution du pin d'Alep en France (d'après Boppe et Jolyet).

Bois. — Il est de médiocre qualité. Couleur fauve clair, aubier blanc, mal délimité, souvent très abondamment pourvu

de résine ; il devient alors translucide, dur et pesant. Les canaux résinifères sont gros, bien apparents. Densité : 0,532-0,866.

On l'emploie pour la menue charpente civile et maritime, pour pilotis, bordages de bateaux, traverses, étais de mines, menuiserie commune. Son principal usage est pour la fabrication des emballages et tonneaux pour objets solides (Marseille).

On en extrait parfois la résine qui est considérée comme notablement supérieure à la térébenthine de Bordeaux, laquelle provient du pin maritime ; elle est même quelquefois vendue comme térébenthine de Venise.

Le pin pignon, *Pinus pinea*, Lin. — Syn. : Pin parasol, P. bon, P. d'Italie, P. de pierre, Pin franc (Gironde et Landes), P. doux ; *Geneissbere Fichte*, Allem. ; *the stone pine*, Angl.

Caractères. — C'est un bel arbre de la région méditerranéenne, à tronc nu, cylindrique et élevé, terminé par une cime courte et élargie en parasol.

Bois. — Le bois est jaune rougeâtre clair avec aubier plus blanc, abondant, bois d'automne beaucoup plus foncé que le bois de printemps. La structure et la couleur de ce bois le font beaucoup ressembler à celui du P. maritime duquel il est difficile de le distinguer ; cependant il contient moins de canaux résineux et est en somme moins imprégné de résine. Son grain est grossier. Densité ; 0,521-0,773.

Usages : charpente estimée dans l'Europe méridionale ; il est employé, surtout en Turquie, dans la marine pour bordages et même pour mâture ; très propre à la menuiserie commune. Bois de feu médiocre, brûlant vite et éclatant beaucoup.

Pin maritime, *Pinus pinaster* Soland. — Syn. : *Pinus maritima* Lam. ; Pin des Landes, P. de Bordeaux, P. du Maine, P. à trochets, P. pinastre, grand pin.

Caractères. — C'est un grand arbre de 20-30 mètres de haut sur 4-5 mètres de tour et plus ; il est indigène des régions maritimes de l'Europe occidentale, et fréquemment cultivé en France où il rend de grands services ; il constitue les *pignadas* des Landes de Gascogne et les pineraies de la Sologne, il existe le long des Pyrénées, passe en Provence, abonde en Corse et se retrouve, quoique rare, en Algérie. On l'a intro-

duit dans les Vosges et en Lorraine. On rencontre, en voulant le cultiver dans des régions un peu septentrionales, des difficultés qui tiennent à ce que cet arbre redoute les fortes gelées.

Cette espèce est essentiellement silicicole et calcifuge, aussi sa culture a-t-elle échoué dans la Champagne crayeuse ; elle peut pousser dans le sable pur ; elle est très frugale et demande un sol meuble. Les racines, très développées, pivotantes et

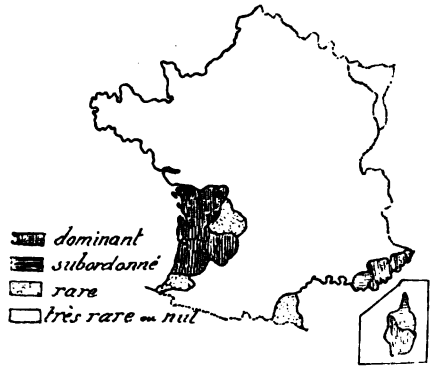


Fig. 448. — Extension du pin maritime en France (d'après Boppe et Jolyet). Les régions où cette essence est simplement introduite ne sont pas figurées sur cette carte.

traçantes à la fois, s'étendent au loin. Ces diverses qualités l'ont fait rechercher pour la fixation des dunes de sable dans les Landes de l'Ouest de la France. Le promoteur de cette culture est l'ingénieur Brémontier qui, en la faisant connaître et accepter vers la fin de l'avant-dernier siècle, rendit un immense service, car cet arbre donne par son exploitation une grande valeur à une région qui, auparavant, n'en possédait aucune.

Bois. — Aubier blanc abondant ; cœur rougeâtre plus ou moins foncé ; bois d'automne plus foncé que bois de printemps, accroissements épais très distincts, grain grossier, dur, lourd, sans souplesse ; c'est le plus résineux des bois indigènes. Canaux à résine nombreux et gros, longitudinaux et radiaux, apparaissant dans le bois de cœur sous la forme de traits rougeâtres qui caractérisent bien ce bois. Les bois dont on a extrait la résine par le gemmage augmentent de valeur, ils sont plus durs et plus durables ; cela tient à ce que les

arbres ainsi opérés ont forcément une croissance plus lente et par suite un bois plus compact ; de plus, l'aubier possède, dans ce cas, plus de résine, par l'effet du courant déterminé de l'intérieur à l'extérieur par le gemmage et aussi parce qu'il se forme dans ce tissu de nouveaux canaux sous l'influence de l'excitation de blessure (canaux d'origine pathologique et non primitive). En somme, l'aubier est de meilleure qualité et le bois plus riche en résine, quoique ceci puisse paraître en opposition avec le fait de l'extraction de résine à laquelle ont été soumis ces arbres. Nous venons d'indiquer comment ce phénomène peut s'expliquer. Il faut ajouter cependant que le gemmage enlève au bois toute homogénéité dans la région des carres.

Usages : charpente civile et maritime, bornes, traverses de chemins de fer (surtout après injection), menuiserie grossière, étais de mines, poteaux télégraphiques (injectés système Boucherie et autres), étais de mine, pavés de bois, échalas (Médoc, etc.), pilotis quelquefois, sciages communs, planches, douelles pour doubles fûts, voliges pour caisses d'emballage, etc. Pâte à papier.

Combustible dégageant une chaleur vive mais peu soutenue et produisant une flamme claire ; il projette beaucoup d'étincelles ; on le recherche pour les boulangeries.

Produits accessoires. — *Résine et résinage.* — Bien souvent le bois au lieu d'être le produit essentiel des pins maritimes est au contraire son produit accessoire, la résine étant généralement l'objet principal de l'exploitation de l'arbre.

Les résines françaises en proviennent presque exclusivement, et l'exploitation de ces arbres à ce point de vue est très active, notamment dans les Landes de Gascogne. Le revenu varie, à l'hectare et par an, de 25 à 40 fr. Nous croyons devoir donner quelques détails sur le résinage ou gemmage.

Au lieu de recueillir simplement la résine qui s'écoule parfois spontanément du tronc, on soumet l'arbre à une exploitation rationnelle, dite *gemmage* ou *résinage*, qui consiste à pratiquer dans l'arbre des solutions de continuité entamant l'aubier : ces blessures ont pour but de faciliter l'écoulement du produit tout en provoquant la formation de nouveaux canaux d'ordre pathologique (1).

(1) Voir : Recherches expérimentales sur la formation de l'écoulement

Les arbres deviennent bons à être gemmés quand ils ont 30 ans environ, soit 1 m. 20 de circonférence à la base. De 30 à 55 ans ils rendent 7 fr. 50 par an, soit 180 fr. en 24 ans. Les cinq dernières années on exploite sans ménagement et on retire 10 fr. par an, soit 50 fr. en cinq ans. Le nombre des arbres varie de 120 à 200 à l'hectare. A 60 ans on les abat et on retire en bois un produit de 720 fr.

Pour opérer le gemmage de l'arbre, autrement dit pour le *mettre en œuvre* ou *le parer*, on fait à la base du tronc une entaille entamant l'aubier tangentiellement; au bout de quelques jours cette *quarre* ou *carre* est prolongée jusqu'à ce que la plaie ait 50-80 cm. de hauteur. Le résinier creuse à la base de la plaie, soit dans le sol, soit dans une partie saillante de l'arbre, un petit auget (le *crot*) destiné à recevoir les produits qui s'écoulent. Mais, par ce procédé, la gemme qui s'échappe surtout du haut de la plaie, a le temps de se charger de particules adventives et de perdre l'essence qui en est l'élément principal; aussi préfère-t-on, bien plus souvent, se servir de pots mobiles attachés de manière à recevoir directement la résine, c'est le *procédé Hughe* qui a remplacé le *procédé au crot*. Préconisé vers 1840, son emploi ne devint général qu'en 1860; il est cependant très simple et met en œuvre un simple pot de terre cuite. Le procédé Hughe a d'ailleurs des inconvénients très notables : la gemme recueillie reste exposée à l'air, au soleil qui évapore, à la pluie qui fait déborder le vase, à la souillure par les particules étrangères, les insectes, etc. Néanmoins, sa qualité est supérieure à celle de la gemme au crot et son prix est plus élevé; en 1899, le cours de la gemme, système Hughe, a été de 65 fr. et celui de la gemme au crot, de 53 fr.

Pour fixer les pots de terre vernissée, on les place sur un clou enfoncé dans la quarre, tandis qu'une lame de zinc, pénétrant dans la quarre par un de ses côtés taillé en biseau, la retient par en haut; en même temps cette lame s'avançant un peu dans l'intérieur du pot sert à conduire la résine qui s'écoule au-dessus d'elle, de la quarre.

Toutes les semaines la quarre est rafraîchie par le *piquage*

résineux chez quelques Abiétinées, par MM. A. Tschirch et E. Faber (*Archiv. der Pharm.*, t. CCXXXIX, p. 249-257, mars 1903, et l'analyse de ce travail dans le *Moniteur de Quesneville*, t. XVII, mai 1903).

qui consiste à enlever un mince copeau à la partie supérieure de la plaie pour mettre à nu de nouveaux tissus. Tous les 15 ou 20 jours, les gemmiers ramassent la résine des pots et la placent dans une caisse (*escouarte*) d'où ils la versent dans des réservoirs creusés dans le sol même de la forêt ; ces réservoirs sont limités par des parois en bois ou en briques et recouverts de quelques planches pour éviter les accidents. On les désigne sous le nom de *barcous*. Quand le barcous est suffisamment plein, on en transporte le contenu à l'usine, dans des barriques de 340 litres en général.

L'année suivante, l'opération du gemmage est faite de l'autre côté du tronc. A ces plaies en succèdent d'autres. On peut même en faire sur l'emplacement des anciennes qui ont fini par se cicatriser. On fait de la sorte le tour de l'arbre en ayant soin de conduire chaque nouvelle quarre un peu plus haut que la précédente.

Le gemmage conduit comme nous venons de le dire, en ménageant l'arbre, est dit *gemmage à vie*; si, au contraire, l'arbre doit bientôt être abattu, on n'observe plus ces précautions et on l'entaille sur toutes les faces à la fois, c'est le *gemmage à mort* ou à *pin perdu*.

Il faut distinguer, dans les résines obtenues, les produits bruts et les produits fabriqués ; nous allons les décrire très succinctement.

A. — Produits bruts du résinage ou gemmage

Ce sont : 1° la *gemme* ou *résine molle*, constituée par les parties fluides réunies dans l'auget ou le pot ; 2° le *galipot*, formé par les portions solidifiées le long des quarres ou entailles et qui se détachent aisément ; 3° le *barras*, qui se forme dans les mêmes conditions mais se détache plus difficilement, de telle sorte qu'il faut râcler fortement pour l'enlever et qu'il est toujours mêlé de fragments d'écorce : c'est du galipot impur.

Les produits bruts, modifiés par l'industrie donnent les :

B. — Produits fabriqués

1° *Pâtes de térébenthine*. — Lorsque les matières premières sont soumises à l'action d'une douce chaleur artificielle, ou

simplement de la chaleur solaire, et ensuite filtrées sur des claies de paille, on obtient une pâte ou liquide visqueux constituant la pâte de térébenthine.

2° *Essence ou huile de térébenthine.* — Elle provient de la distillation des matières premières ; c'est un liquide incolore de consistance plus ou moins oléagineuse.

3° *Brai sec ou colophane.* — C'est le résidu de la distillation qui a produit l'essence. Il constitue une résine d'éclat vitreux, de coloration brune (brai) ou blonde (colophane).

4° *Huiles pyrogénées.* — Les brai, colophane, résidus de la purification de la térébenthine, etc., distillés eux-mêmes, en présence de bases telles que la chaux ou la soude, donnent les huiles pyrogénées.

5° *Poix noire.* — Le chauffage, dans un four en briques, des claies de filtrage et de tous les résidus et débris de la fabrication de l'essence de térébenthine donne une masse brune appelée poix noire qui prend le nom de *brai gras* quand elle se trouve mélangée à du goudron.

6° *Goudron végétal.* — Il résulte de la carbonisation en vase clos du bois de pin. Le goudron distille et il reste un charbon de bois de peu de valeur.

Commerce. — La production des gemmes est limitée en France aux départements des Landes, de la Gironde et du Lot-et-Garonne. La surface plantée en pins gemmés est évaluée à 800.000 hectares donnant : 80 millions de kilos de gemme qui, distillée, donne 14 millions de kilos d'essence et 55 à 60 millions de kilos de brais. Notre part dans l'exportation est assez limitée, car c'est l'Amérique qui fournit surtout le marché européen.

La législation douanière concernant les résines a subi plusieurs fois des modifications depuis trente ans. De 1871 à 1881, ces substances entraient en franchise ; de 1881 à 1892, les résines brutes acquittaient un droit d'entrée de 2 fr. par 100 kilos, et les essences, 5 fr. par 100 kilos. La loi du 11 janvier 1892 frappait les essences d'un droit de 24 fr. et les produits secs d'un droit de 12 fr. La récente concession de notre tarif minimum aux Etats-Unis a abaissé ces chiffres à 12 fr. par 100 kilos sur le net pour les essences et 6 fr. sur le brut pour les produits secs, brais et colophanes. Les industriels intéressés, consultés, eussent naturellement

Il ressemblerait au peuplier si ce n'était la présence des canaux à résine. Il est, en somme, peu recommandable ; on l'utilise cependant pour la fabrication d'allumettes, de caisses d'emballage, et il est recherché pour la pâte à papier. C'est un combustible inférieur.

Fig. 450. — Rameau de *Pinus strobus.*

On avait espéré beaucoup mieux de ce bois, sur la réputation que lui avaient faite quelques auteurs ayant observé ces arbres en Amérique, où ils les représentaient comme employés à toutes sortes d'usages : charpente, mâture, menuiserie, tonnellerie, layeterie, etc. On peut admettre que la différence des produits obtenus dans les deux parties du monde tient : 1° à ce que l'on a essayé chez nous seulement des bois jeunes ; 2° aux différences de conditions de végétation. Les bois des Etats-Unis (Etat de Vermont) ont en effet des accroissements moins larges que les nôtres. Cependant la réputation de ce bois est surfaite, quant à sa valeur, en Amérique même, comme a pu le révéler l'étude directe d'échantillons des Etats-Unis, et si on l'a employé souvent aux usages précités, c'est qu'on n'en avait pas d'autres sous la main. La marine des Etats-Unis a d'ailleurs renoncé à son emploi.

Pin Cembro, *Pinus cembra* Lin. — Syn. : Arole, Cembrot, Alviès, Auvier, Eouvé, Héoux, Tinier, etc. ; *Zürbelkiefer*, *Arve*, *Zutsche*, *Zirme*, allem. ; *the cembran pine*, angl.

Caractères. — C'est un arbre peu répandu en France, qui croît uniquement dans les Alpes. C'est celui des résineux qui arrive le plus haut en altitude ; il n'est dépassé que par de rares feuillus, tels que l'aune vert et des saules rabougris. Il peut atteindre 15-25 mètres de hauteur sur 3-4 de circonférence, quoique sa végétation soit extrêmement lente. Le fût de l'arbre ayant atteint un certain âge se dénude ; les rameaux

(1) Voir ce que dit au sujet du *Pinus Strobus* et des usages de son bois dans l'Amérique septentrionale, Michaux : *loc. cit.* Tome I, p. 104-122, pl. X.

tortueux, étalés, donnent à la plante un aspect bizarre et tourmenté, assez commun aux arbres des hautes altitudes souvent battus et mutilés par la tempête. Cet arbre, qui fut très abondant dans nos Alpes, est malheureusement en voie de disparition, il est regrettable que les montagnards le détruisent sous prétexte d'y substituer des prairies plus productives. Ces arbres, peu difficiles sous le rapport des conditions ambiantes, consolidaient le sol de la montagne. Il faudrait bien du temps si on se décidait à les remplacer, avant que les nouveaux sujets pussent rendre les services que rendaient ceux qu'on a détruits.

Fig. 451. — Cône de *Pinus cembra* (DN Schwarz).

Bois. — Bois très légèrement rose ou jaune-rougeâtre, aubier blanc-jaunâtre, réduit et peu net ; homogène, le bois de printemps et celui d'automne présentant très peu de différences, très tendre.

Ce bois tendre est peu recherché pour les constructions, mais, à cause de son homogénéité, de la finesse de son grain, de la facilité avec laquelle il se travaille, il est l'objet d'une industrie spéciale dans les hautes vallées de la Suisse et du Tyrol où les bergers en fabriquent avec beaucoup d'habileté de petits objets qu'ils vendent dans les villes. Il est propre à la menuiserie et à la fente.

Combustible médiocre, il dégage beaucoup de fumée et ressemble à ce point de vue au sapin, dont il a la faible valeur comme bois de feu.

181 Le sapin pectiné. *Abies pectinata* D. C. — Syn. : *Pinus picea* de Linné, sapin commun, sapin des Vosges, du Jura, de Normandie, sapin argenté, sapin blanc, sapin à feuilles d'If. *Weistanne*, *Edeltanne*, *Silbertanne*, *Tartanne*, allem. ; *the comb like-leaved-silver fir*, angl.

Caractères. — Le sapin pectiné (famille des Abiétinées, genre *Abies*) est un arbre magnifique, qui peut atteindre 40 à 60 mètres de haut.

Les sapins se distinguent aisément des pins, par leurs feuilles qui naissent isolément sur les rameaux, elles sont planes, échancrées à l'extrémité, non en aiguilles, pourvues

Fig. 452. — Le sapin, *Abies pectinata* DC.

à la face inférieure de deux lignes blanches (dûes à l'abondance des stomates). Le fruit ou cône est dressé, l'écaille tectrice est souvent assez apparente et les écailles séminales sont lâchement imbriquées (la figure 454 rend compte de ces caractères) ; les écailles se détachent et tombent à la maturité en même temps que les graines. Les fleurs mâles forment de petits cônes globuleux.

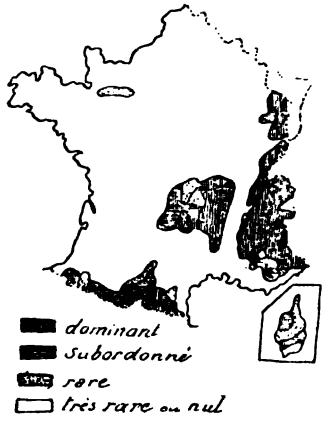


Fig. 453. — Distribution du sapin en France (d'après Boppe et Jolyet).

Le nom de sapin pectiné fait allusion à la disposition des feuilles rangées symétriquement et à plat des deux côtés du rameau à la façon des dents d'un peigne.

Cet arbre forme, seul ou mélangé, d'importantes forêts dans les contrées montagneuses de la France (Vosges, Pyrénées, etc.) et de la Corse. Il peut s'élever plus haut que le pin. Hors de France on le trouve dans toutes les régions montagneuses de l'Europe centrale.

La racine possède un pivot profond (1 mètre et plus) avec de puissantes ramifications latérales. Il peut habiter les stations exposées au vent. La qualité du sol lui importe assez peu, pourvu qu'il ne soit pas crayeux. Il lui faut une exposition fraîche et un sol profond et non humide. Les bourgeons, qui sont précoces, craignent la gelée si la neige ne les protège plus.

C'est l'arbre d'ombre par excellence, il conserve la faculté de prendre son essor après avoir été longtemps gêné sous le couvert. Comme tous les conifères indigènes il ne peut être traité qu'en futaie et constitue les forêts les plus épaisses. Il est généralement employé à l'état pur, mais il fait bon ménage avec les feuillus dont il recherche le terreau. Son exploitabilité a lieu généralement vers 100-120 ans.

Ennemis. Insectes. — Peu d'insectes s'attaquent aux feuilles, de manière du moins à nuire sensiblement à l'arbre. Dans le bois on peut citer :

Le *Bostriche curvidenté,* qui ouvre entre l'écorce et le bois

une galerie principale transversale, constituée de deux branches en accolade d'où partent des galeries de larves longitudinales. Très commun, ainsi que le Bostriche du sapin (v. p. 530-531, fig. 284).

Fig. 454. — Rameau et cône de sapin pectiné (sapin blanc, sapin du Nord, etc.). A gauche du dessin sont figurées séparément deux écailles du cône, l'une vue par la face inférieure, l'autre par la face supérieure sur laquelle s'insèrent les graines : *es*, écaille séminale ; *et*, écaille tectrice ; *g*, graine (1/2).

Le *Xyleborus Saxeseni* vit dans le bois.

Le *Bostriche linné* détermine la vermoulure noire des sapins gisants non écorcés et déprécie beaucoup le bois. Il crible celui-ci de petites galeries cylindriques à parois noirâtres (voir p. 548, fig. 299-301).

Le *Pissode du sapin*. La larve apode creuse au pied des vieux arbres, sous l'écorce, des galeries longitudinales, isolées et serpentantes.

Le *Sirex géant*, dont la larve à six pattes, blanche et charnue, avec une corne ventrale, sillonne le bois de galeries profondes et irrégulières (v. p. 554 et s. et fig. 306).

Le *Sirex spectre*. Insecte et galeries plus petits, mais analogues (v. p. 554 et s et fig. 305, 308, 309).

Les *vers blancs* des hannetons rongent souvent les radicelles des jeunes sapins.

Ajoutons, à cause de l'importance des ravages qu'il cause,

le *grand charançon* du sapin (*Hylobius abietis*) (v. fig. 204-209). C'est un dévastateur des plantations car il ne peut attaquer la rude écorce des vieux troncs, mais seulement ronger par place les écorces plus minces. A la suite de blessures faites, la résine exsude, se durcit et donne à la branche ou au tronc attaqués un aspect peu agréable ; bientôt les aiguilles jaunissent, et l'arbre entier meurt.

Les larves creusent des galeries qui entament parfois l'aubier et descendent jusque dans les racines. C'est d'ailleurs l'adulte qui fait le plus de ravages en rongeant les jeunes plants.

Végétaux. — C'est un des hôtes préférés du gui.— *Champignons* : *Balais de sorcières et chaudrons* causés par le *Peridermium elatinum* : On rencontre parfois des sapins, d'âges fort divers, dont le tronc est renflé en forme de tonneau sur une longueur atteignant au plus le double du diamètre de l'arbre ; il arrive que l'on trouve deux ou trois de ces renflements à différentes hauteurs d'une même branche.

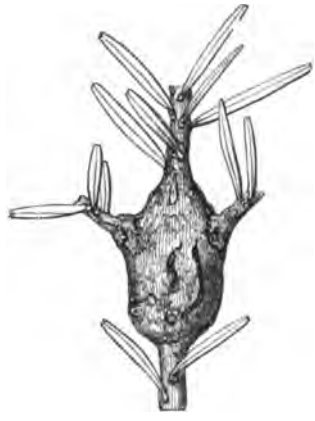


Fig. 455. — Sapin avec tumeur (due au *Peridermium elatinum*. Grand. nat. (R. Hartig).

Plus rarement les tumeurs en question ne se manifestent que sur une portion de la circonférence du tronc. Elles se trouvent sur les rameaux comme sur le tronc. Elles proviennent d'une surproduction du bois et des tissus de l'écorce par le cambium au niveau de la région attaquée. Celle-ci se crevasse et protège mal les couches ligneuses qui finissent par s'altérer. Il se produit alors les plaies profondes que les forestiers désignent sous le nom de *chaudrons*. On trouve dans l'intérieur de la tumeur de nombreux filaments du champignon qui en a provoqué la formation. Le bois de la région atteinte est mou, spongieux, à fibres tourmentées, il est très sujet à s'altérer et à pourrir. L'arbre ne donne que des planches tarées et dépréciées.

Les mêmes filaments qui provoquent les chaudrons peuvent, en atteignant un bourgeon, amener une perturbation

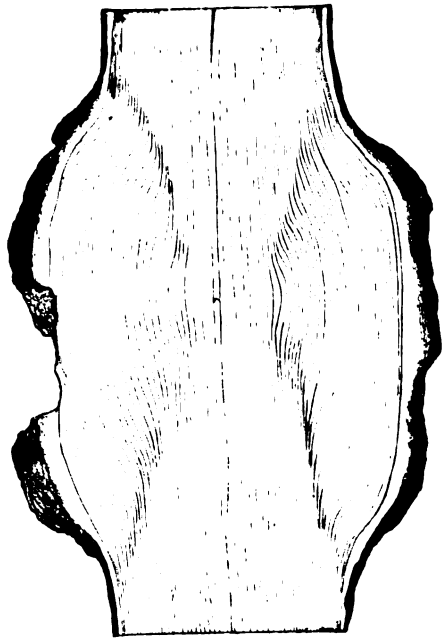


Fig. 456. — Coupe longitudinale d'une tumeur du sapin, due au ***Peridermium elatinum***, affectant une branche âgée de 31 ans, l'infection s'est effectuée dès la quatrième année (1/3) (R. Hartig).

Fig. 457. — Rameau de sapin avec balai de sorcière (dû au ***Peridermium elatinum***) âgé de deux années (*a*) : le mycélium du champignon a provoqué, en outre, le développement d'un bourgeon dormant (*b*) qui donnera naissance l'année suivante à une pousse. La partie du rameau qu'habite le mycélium se montre fortement hypertrophiée (R. Hartig).

complète dans son développement ultérieur. Ce bourgeon produira, au lieu de rameaux normaux, une sorte d'arbuscule nain, à feuilles réduites, implanté et dressé sur une branche de l'arbre.

Sur les feuilles de ce *balai de sorcière* apparaissent bientôt de petites taches orangées, dues aux spores du champignon qui vont disséminer le mal; il est donc de toute prudence de couper ces balais de sorcière dès qu'on s'aperçoit de leur production.

Maladie des branches de sapin due au Fusicoccum abietinum (R. Hartig), Prill. et Delacr : Ce champignon produit la nécrose de l'écorce des jeunes plants ou des rameaux des arbres âgés.

Chancre du mélèze dû au Dysascypha Willkommi, R. Hartig. Cette Pezize, qui fait de graves dégâts sur le mélèze, ronge également l'écorce du sapin végétant dans des régions basses et humides.

Fig. 458. — Balai de sorcière de sept années sur sapin (dû au *Peridermium elatinum*), pendant l'hiver et sans aiguilles. Le rameau de sapin aux dépens duquel il s'est développé s'est à peu près complètement recourbé pour se diriger verticalement (R. Hartig).

Maladie du collet des plants de sapin due au Pestalozzia Hartigii von Tubeuf : Ce champignon détruit en pépinière les plants de sapin et d'épicéa.

Les jeunes plants peuvent être encore ravagés par le *Phytophtora omnivora*.

Les feuilles sont quelquefois atteintes par divers champignons, tels que la *rouille vésiculaire des feuilles* due au *Peridermium columnare* (Alb. et Schwein.) Kunze ; le *brun des aiguilles* dû au *Lophodermium nervisequum* (DC.), Rehm ; la *maladie des aiguilles* causée par l'*Acanthostigma parasiticum* (R. Hart.), Sacc.

Altérations du bois. — Outre les chaudrons, il faut citer,

comme détériorant spécialement le bois, les polypores suivants : *Polyporus Hartigii* Allescher (v. p. 346), qui cause la pourriture blanche et le *Polyporus borealis* Fries (v. p. 347).

Fig. 459. — Jeune balai de sorcière d'un *Abies pectinata* (sapin pectiné). (d'après Schumann).

Bois. — Ce bois manque de canaux résinifères et, par suite, n'a pas l'odeur caractéristique des autres résineux : pins, épicéa ou mélèze. L'absence de résine explique l'infériorité de ce bois vis-à-vis des autres résineux au point de vue de la durée et de la puissance calorifique.

Blanc mat, souvent teinté de brun-rougeâtre très clair. Aubier peu ou pas distinct, mais néanmoins de qualité très inférieure au cœur ; il est sujet à la vermoulure. Comme pour les autres résineux, l'aubier s'injecte facilement de substances antiseptiques, à l'encontre du cœur. Accroissements bien distincts. Peu homogène, par suite de la différence entre

les bois de printemps et d'automne, il a, à cause de cela, une

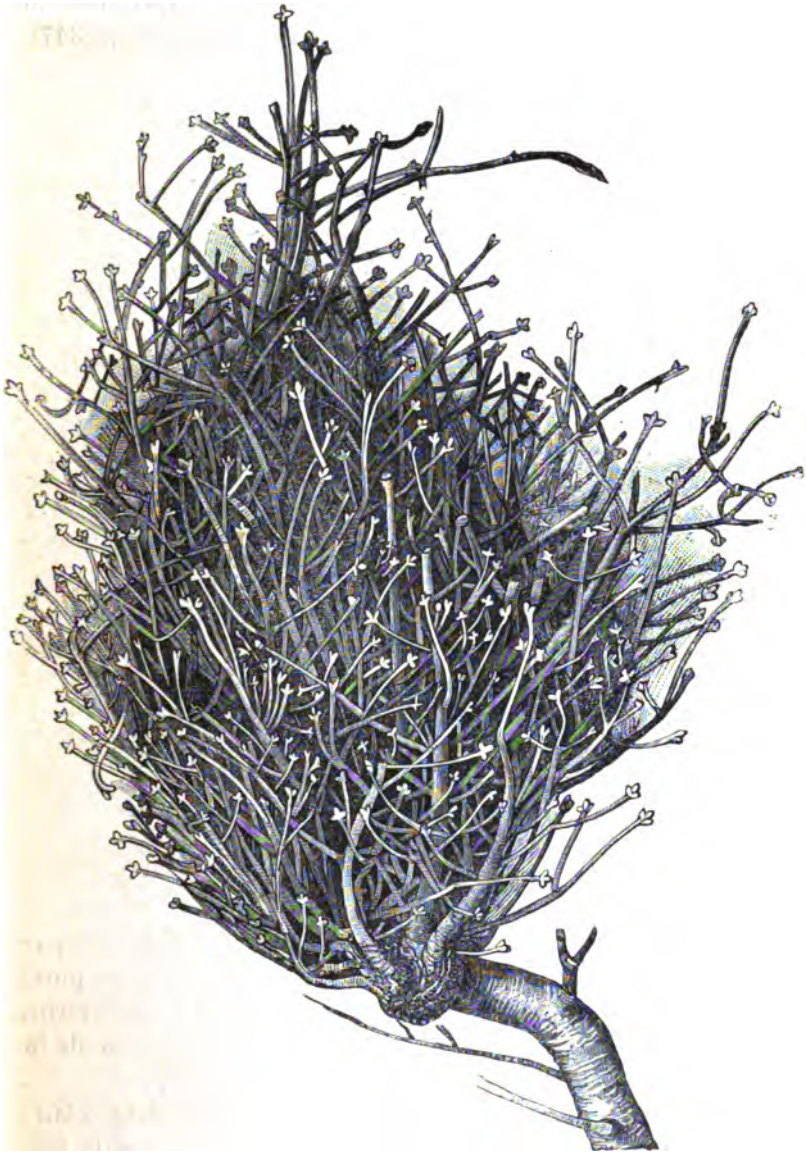


Fig. 460. — Balais de sorcière âgé d'un *Abies pectinata* (sapin pectiné) (d'après Schumann).

tendance à se séparer, quand on le fend, en plaques circulaires suivant les accroissements, et cela, même quand on opère

dans le sens des rayons. Ce fait explique aussi la fréquence des roulures de ce bois. Il est très élastique et présente une grande résistance horizontale ; léger, densité : 0,381 à 0,649 ; elle est très variable suivant les circonstances de la végétation et dépend de la rapidité plus ou moins grande de la croissance. Très altérable à l'humidité.

Usages : Ce bois, très abondant, est encore plus employé que le pin. Ses usages sont : charpente légère, mâture légère pour la marine marchande ; menuiserie commune, fente commune (bardeaux, merrains, lattes, layeterie) ; boisselleric ; sculpture grossière ; très résonnant on l'emploie en lutherie ; pâte à papier.

Rappelons ici que le bois résineux importé de l'Europe septentrional sous le nom de sapin rouge du Nord, qui est d'une qualité supérieure, est en réalité un bois de pin Les bois dits sapin du Nord et sapin de Norwège sont de l'épicéa. L'Allemagne du Nord, la Suède et la Norwège et toute la Russie sont en dehors de la zone où le sapin existe spontanément.

Le *sapin de Lorraine* et le *sapin d'Auvergne* sont de qualité moindre et employés par économie.

Le bois de sapin est un mauvais combustible, il donne de la flamme, mais peu de chaleur ; il pétille beaucoup et produit une fumée insupportable. Il est encore inférieur à l'épicéa comme bois de feu.

Son écorce et ses branches ou *raies*, qui sont gorgées de résine, sont d'un emploi plus avantageux, elles produisent une flamme claire et vive.

Au point de vue anatomique, ce bois est essentiellement caractérisé par l'absence de canaux résineux. Les rayons sont très nombreux, à une seule épaisseur de cellules, les parois de celles-ci sont épaissies régulièrement et perforées de nombreux petits pores arrondis.

Produits accessoires. — L'écorce contient une quantité de tannin suffisante pour justifier son emploi dans la préparation des cuirs.

La résine est localisée dans des poches de l'écorce et on a perdu l'habitude d'en extraire ce produit, assez peu abondant, qui était autrefois obtenu dans les Vosges sous le nom de térébenthine de Strasbourg.

Fig. 461. — L'Epicéa — *Picea excelsa*, L. R.

189. Epicéa commun, *Picea excelsa* Link. — Syn. : *Pinus Abies* Lin., pesse, sapin épicéa, sapin du Nord, sapin de Norwège, pinasse, faux-sapin, sapin blanc du Nord, sérenté (Alpes). *Fichte*, *Rottanne*, *Pechtanne*, *Schwarztanne*, allem. ; *the Norway Spruce Fir*, *common Spruce*, *Prussian Fir*, angl.

Caractères. — L'épicéa appartient à la famille des Abiétinées, genre *Picea.* Cet arbre est facile à distinguer du sapin, avec lequel on le confond cependant souvent. Les rameaux de second ordre sont pendants ce qui donne à l'arbre un aspect un peu pleureur. Sa forme générale est pyramidale.

Les feuilles, disposées en spirales sur les rameaux, sont terminées en pointe ; leur section est rhomboïdale et les stomates forment une rangée blanche sur chacune des quatre faces Les fleurs mâles forment un petit cône ayant une forme de chou-fleur, les cônes femelles sont pendants, à écailles séminales seules apparentes à maturité, époque à laquelle il se détache tout entier.

Fig. 462. — Cône développé d'épicéa ou sapin rouge (*Picea excelsa*) (1/2).

L'Epicéa est très abondant dans le Nord de l'Europe ; en France, cependant, il n'est spontané que dans une région plus élevée que celle du sapin. Il forme de vastes forêts dans le Jura, les Vosges et les Alpes. Il est assez mal enraciné, dépourvu de pivot, avec des racines traçantes ; il résiste mal aux coups de vent, à moins qu'il n'ait pu insérer ses racines dans des fentes (*lésines* du Jura). Il supporte parfaitement la transplantation. Il drageonne naturellement et produit bientôt tout autour de lui de jeunes sujets.

C'est un très grand arbre atteignant jusqu'à 50 mètres de hauteur, mais d'un diamètre inférieur au sapin. Il vit généralement en futaie, à l'état de massif sombre comme le sapin ; mais, ne supportant pas d'être dominé, il constitue un seul étage, et par suite sa croissance est très régulière. Il vient

bien en tous terrains un peu frais. Il s'élève dans les montagnes encore plus haut que le sapin.

Sa croissance est plus rapide que celle du sapin, aussi est-il exploitable après une révolution de 80 à 90 ans ou 120-140 au maximum.

Ennemis : Insectes. — Les *insectes* xylophages, qui vivent entre l'écorce et le bois, s'attaquent spécialement à cette essence dont ils dévastent parfois des peuplements très étendus, causant ainsi de véritables désastres. Le plus terrible de tous est le Bostriche typographe (*Bostrichus typographus*, Lin.).

Sans parler des insectes qui vivent sur les feuilles, les bourgeons, les cônes, nous citerons ceux qui se développent aux dépens de l'écorce et du corps ligneux.

Les insectes suivants sont des Coléoptères xylophages qui, à l'état parfait, ouvrent des galeries de ponte sous l'écorce ; de ces galeries de ponte, rayonnent des galeries de larves. Les larves sont apodes :

Bostriche petit. — Espèce très petite. Galeries embrouillées affectent exclusivement le liber.

Bostriche typographe. — Galerie de ponte verticale, avec quelques trous de ventilation, il en part dans des directions perpendiculaires des galeries de larves horizontales sauf celles des extrémités. C'est le fléau des forêts d'épicéas (voir p. 524 et p. 546 et s., fig. 297 et 298).

Bostriche chalcographe. — Compagnon du précédent, espèce très petite. Galerie de ponte constituée par une chambre centrale d'où rayonnent 4-7 branches. Extrémités des vieux arbres et perches (voir p. 532, fig. 286, 287, 289, 290).

Bostriche pityographe. — Galerie de ponte simple, tantôt oblique, tantôt horizontale, galeries de larves régulières et distantes les unes des autres. Plants et perches.

Bostriche autographe. — Galerie de ponte verticale (p. 537).

Bostriche du mélèze. — Galeries de ponte verticales (page 528).

Grande Hylésine de l'épicéa (p. 505, fig. 264).

Hylésine polygraphe. — Galerie de ponte horizontale ou oblique, mais jamais verticale, constituée de deux branches partant d'une chambre centrale, ouverte surtout dans le liber. Commun et dangereux (voir p. 502, fig. 262, 263).

L'*Hylésine paillée* (p. 497, fig. 257).

Citons encore l'*Hylésine pileuse* (v. p. 502) ; l'*Hylésine noir de l'épicéa* laquelle attaque les racines (p. 494) ; il existe un certain nombre d'autres espèces que nous avons mentionnées au chapitre VII.

Insectes vivant dans le bois :

Bostriche linné. — Insecte parfait pond dans le bois ; les larves criblent celui-ci de petites galeries cylindriques, à paroi noircie (vermoulure noire, voir p. 548). Le bois ainsi travaillé par l'insecte est déprécié.

Le *Xyleborus Saxeseni*, qui vit aussi dans le bois (p. 543).

Les *Sirex*, dont les larves à six pattes sont pourvues d'un appendice abdominal, creusent des galeries solitaires à section circulaire, allant en s'élargissant.

D'autres insectes rongent les racines et les souches en y creusant des galeries, notamment la larve apode de l'*Hylobe du sapin* (v. p. 204-209).

Champignons. — Beaucoup de ces parasites, comme cela a lieu d'ailleurs pour les insectes, sont communs à cette essence et au sapin ; nous ne ferons que citer ceux que nous avons déjà mentionnés en étudiant celui-ci. Tels sont :

La *maladie du collet*, due au *Pestalozzia Hartigii ;*

La *maladie des aiguilles*, due à l'*Acanthostigma parasiticum ;*

La *rouille vésiculaire des feuilles* ; le *chancre du mélèze.*

Citons en outre les altérations suivantes :

Le *brun et la chute des aiguilles de l'épicéa*, due au *Lophodermium macrosporum* (Hartig) Rehm. Les aiguilles des pousses d'un an ou plus brunissent et tombent. Cette maladie sévit surtout dans les vallons encaissés et les tourbières.

Rouille des aiguilles d'épicéa, *Chrysomyxa Abietis* (Wallr.) Unger. Elle n'attaque que les feuilles de première année qui prennent une teinte jaune clair ou jaune d'or et tombent l'année qui suit l'infection.

Maladie des jeunes pousses de l'épicéa, *Diplodina parasitica* (R. Hartig) Prill. Elle apparaît en pépinière sur les plants de 2-3 ans, mais elle peut atteindre aussi des arbres âgés dont elle tue les rameaux en compromettant la vie du végétal.

Maladie de l'écorce, *Nectria cucurbitula* Fries. Le parasite pénètre par les blessures, forme des chancres et ravage parfois les jeunes peuplements.

Pourridié des racines, dû à l'*Armillaria mellea.*

Altérations du bois : Le bois d'épicéa est sujet à de fréquentes altérations du fait des cryptogames; les principaux sont : *Polyporus annosus*, *Polyporus pini* (pourriture rouge), *Polyporus borealis*, *Polyporus vaporarius* (pourriture rouge), et le *Merulius lacrymans* qui attaque le bois d'épicéa mis en œuvre (charpentes) comme la plupart des autres bois (1).

Bois. — Il ressemble beaucoup à celui du sapin, mais s'en distingue cependant facilement grâce à la présence de canaux résinifères qui sont visibles, sur une section transversale, soit à l'œil nu, soit plus facilement à la loupe. Ils apparaissent comme des points blanchâtres et opaques. Le bois possède une odeur légèrement résineuse, il est lustré, plus mou et léger que le sapin; il est généralement plus blanc. Quelquefois le bois d'épicéa est rouge très clair comme celui de certains pins, mais cette couleur décèle une qualité inférieure; elle affecte le bois des arbres ayant crû dans des contrées marécageuses, comme le fait se produit pour beaucoup d'épicéas venant du Nord et surtout de la Sibérie. Aubier et cœur indistincts quand le bois est blanc, très tranchés quand il est rouge. L'aubier s'emploie dans l'industrie, comme le cœur. Nœuds très fréquents dans les planches et qui se détachent avec une facilité déplorable en laissant un trou à leur place. C'est un bois mou, élastique, peu homogène. — Densité : 0,337-0,579.

La qualité de ce bois varie beaucoup suivant les conditions de végétation dans lesquelles s'est trouvé l'arbre. Dans les régions basses, il croît vite et le bois est mou, spongieux. Aux plus hautes altitudes où il puisse végéter, il acquiert beaucoup de qualités; et son prix, d'inférieur qu'il est habituellement par rapport au bois de sapin, lui devient supérieur. C'est ainsi que dans les Alpes on le préfère à cette dernière essence pour tous usages. C'est, en somme, un bois de charpente et de travail de premier ordre.

On l'emploie pour la charpente, la mâture, pour laquelle la longueur et la rectitude de son fût le fait rechercher, la menuiserie commune; c'est un bon bois de fente, boissellerie, bardeaux. La simplicité et la régularité de sa structure anatomique rendent ce bois très propre à conduire les sons; aussi

(1) Nous renvoyons pour plus de détails sur ces altérations du bois au chapitre septième.

l'épicéa fournit-il, avec le sapin, la presque totalité des bois dits *bois de résonnance* que l'on utilise pour fabriquer les instruments de musique, tables d'harmonie, pianos, violons, etc. On prend pour cet usage les plus beaux bois d'épicéa, ceux qui se sont formés lentement ; de plus, ces bois doivent être nécessairement débités sur mailles, ce qui entraîne la production de nombreux déchets ; pour tous ces motifs, ces bois de résonnance sont d'un prix élevé.

On fait encore avec le bois d'épicéa des allumettes et une pâte à papier blanc estimée.

C'est un combustible assez médiocre, mais très abondant. Il est considéré comme supérieur à ce point de vue, ainsi qu'en ce qui concerne le charbon qu'il produit, au sapin.

Au point de vue anatomique, un caractère permettant de distinguer ce bois de celui du pin consiste dans ce fait que les cellules des rayons ne possèdent pas les grandes ponctuations et les épaississements déchiquetés qui caractérisent ceux de cette essence. Comme dans tous les conifères, les rayons sont très étroits, étant constitués par une seule épaisseur de cellules.

Les accroissements, bien distincts, sont irrégulièrement circulaires ; quelquefois un gros canal résinifère, placé à la face interne du liber, gêne en ce point le jeu du cambium et provoque dans le bois une déviation des couches qui, se répétant chaque année, finit par faire dans le sens radial une ligne bien tranchée. Ces accidents produisent, en débitant sur mailles, des maillures analogues à celles du coudrier. Le fait en question est d'ailleurs assez rare.

Produits accessoires. — L'écorce renferme du tannin et sert, dans quelques régions où le chêne fait défaut, à la préparation des cuirs ; 10 kilog. de cette écorce peuvent faire l'office de 3 kilog. d'écorce de chêne. On pourrait en retirer de la résine, mais on préfère en France l'employer comme bois d'œuvre sans le détériorer par les opérations que nécessite l'exploitation de la résine ; cependant, quelques arbres sont exploités à ce point de vue, notamment dans les Vosges ; ils donnent la résine connue sous le nom de *résine de Bourgogne*.

183. Le mélèze, *Larix europæa* D. C. — Syn. : *Pinus larix* de Linné ; *Gemeine lärche*, all. ; *The common larch*, angl.

Caractères. — Famille des Abiétinées, genre *Larix*. C'est un arbre à longues branches, grêles, étalées, à rameaux d'ordre secondaire pendants; l'aspect de l'ensemble est celui d'un arbre pleureur ; les feuilles molles, d'un vert gai, sont groupées par petits bouquets à l'extrémité de rameaux courts (fig. 462) ; ces feuilles sont caduques, elles tombent à l'automne chaque année, à l'encontre de ce qui se passe pour les autres conifères indigènes. Les fleurs mâles constituent de petits cônes globuleux ; les fleurs femelles forment des cônes dressés, ovoïdes, plus petits que ceux des autres abiétinées ; les écailles séminales, orbiculaires, s'accroissent peu et sont de beaucoup dépassées par les bractées ou écailles tectrices qui se terminent en pointe.

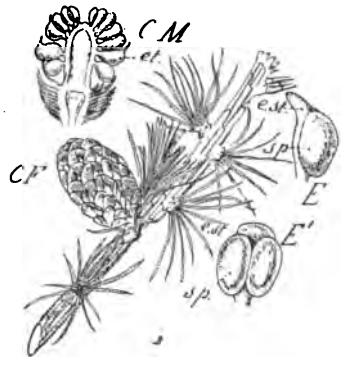


Fig. 462. — Mélèze (*Larix europæa*). C. F., cône femelle : C M, cône mâle coupé longitudinalement ; E, étamine vue de côté ; *e*, *st*, écaille staminale ; *sp*, sac pollinique ; E', étamine vue de face.

C'est un arbre à tige droite, grêle, atteignant 30-35 mètres de hauteur, sur 0 m. 70 de diamètre. Il existe dans les Alpes jusqu'aux Carpathes; il s'élève, pur ou mélangé avec le pin Cembro, jusqu'à 2.000 mètres et même 2.900, c'est-à-dire jusqu'à l'extrême limite de végétation des arbres verts. Il s'accommode de tous les sols : calcaires, dolomitiques, schisteux, siliceux, pourvu qu'ils soient frais, meubles et profonds. Il réclame de l'espace et de la lumière ; aussi l'état de massif lui est-il contraire, ses forêts sont toujours très claires, et leur sol, recouvert d'un beau gazon qui peut être pâturé ou fauché. On a essayé de le cultiver dans la plaine, il vient d'abord très vite, mais sa caducité est précoce et le bois produit est toujours de mauvaise qualité. Il rend cependant, dans ces conditions, des services pour certains usages, notamment pour la fabrication des perches à houblon.

Fig. 463. — Cône de mélèze (*Larix europæa*).

Fig. 464. — Le mélèze, *Larix europæa* D. C.

Ennemis. — Insectes : Les Bostriches curvidente, typographe du mélèze et liseré, l'Hylésine jaune, qui attaquent le sapin et l'épicéa (voir les paragraphes concernant ces essences), vivent aussi sur le mélèze mais sans y causer de très notables dégâts. Quelques autres insectes vivent sur les bourgeons ou les feuilles.

Champignons : Rouge des aiguilles du mélèze, dû au *Cœma laricis* (Westend.) Rob. Hart. Cette rouille apparaît à la fin de mai sur la face inférieure des feuilles qui meurent et se détachent. Les jeunes plants peuvent être détruits par le *Phytophtora omnivora.*

Le *Chancre du mélèze,* dû au *Dasyscypha Willkommi* R. Hartig. Ce chancre de l'écorce cause souvent de très graves dommages dans les massifs, surtout dans les régions basses et marécageuses, aussi est-il bon de ne pas cultiver cette essence dans ces conditions.

Fig. 465. — *Larix europæa* (mélèze) avec chancre causé par le *Peziza* (*Dasyscyphe*) *Wilkommii* (pezize de Wilkomm).

Pourridié, dû à l'*Armillaria mellea.* Les racines du mélèze peuvent être atteintes par le pourridié comme celles des pin, sapin et épicéa.

Altérations du bois : Elles sont le plus souvent produites par le *Polyporus pini* (voir p. **344**, fig. **154-155**).

Bois. — C'est un des plus précieux de nos forêts, on l'a appelé le chêne de la montagne.

Il est rouge pourpre, veiné par le bois d'automne plus serré ; l'aubier, bien distinct, est blanc jaunâtre ; il est très résineux et par suite très durable. Les accroissements sont minces, réguliers ; la disposition en zones cylindriques emboîtées, alternativement dures et minces, le rend très élastique et résistant. Il ne gerce pas et il est peu sujet aux attaques des insectes. Il est très estimé pour la charpente, les constructions navales, mâture et bordage ; on s'en est même servi pour faire la membrure des vaisseaux. Il se conserve admirablement sous l'eau où il acquiert même de la dureté. On en fait encore des poteaux de mines, des traverses, de la menuiserie. C'est un bois de fente, on peut en obtenir des bardeaux, des merrains et des tonneaux qui laissent évaporer fort peu de liquide, des échalas très durables, des conduites pour les eaux, de la sculpture grossière, etc. On l'utilise dans la Suisse, la Savoie et le Dauphiné en le débitant en plaquettes pour recouvrir les toits. On les dispose pour cela comme des tuiles. Elles forment une toiture imperméable et durable.

Fig. 466. — Mélèze d'Europe (gros. 70). On aperçoit sur cette coupe tangentielle de nombreux rayons médullaires dont un est traversé par un canal résinifère (A. Thil).

La densité de ce bois est, en montagne, de 0,557-0,668 ; en plaine, de 0,448 à 0,531. Il faut remarquer que ce bois, qui est peut-être le plus précieux de tous ceux que fournissent les conifères indigènes, devient de mauvaise qualité quand l'arbre a crû rapidement dans la plaine.

Comme combustible, il est supérieur aux autres abiétinées. Il dégage une assez grande quantité de chaleur, mais il a l'inconvénient de pétiller beaucoup. Le charbon produit est supérieur à celui du pin et de l'épicéa.

Au point de vue anatomique, on le distinguera par la pré-

sence, dans le bois d'automne, d'un épaississement spiral des trachées (fig. 466). Les rayons sont assez hauts (souvent 12 rangées de cellules), sans épaississements déchiquetés ni grandes ponctuations des cellules qui les constituent. Les canaux résinifères sont assez abondants.

Produits accessoires.— On retire du mélèze la térébenthine, particulièrement fine, dite *térébenthine de Venise.* Le résinage n'en est pas pratiqué en France, mais il l'est dans le Tyrol, le Valais, etc. On procède à cette opération d'une manière spéciale, bien différente du gemmage du pin maritime. La résine, tout en existant dans l'écorce du mélèze, est particulièrement abondante dans le bois où une infiltration la conduit de la surface vers le centre et particulièrement dans la partie la plus basse de l'arbre. Connaissant ces faits, pour obtenir la résine, on procède, dans le Tyrol, de la façon suivante : on perce dans le tronc, à 30 cm. du sol, un trou horizontal de 3 cm. de large et pénétrant jusqu'au centre du bois. Ce trou est ensuite fermé par un bouchon de bois. On pratique ainsi un certain nombre de trous pendant la belle saison. On retire les bouchons de bois à l'automne, on extrait alors la térébenthine qui s'est accumulée dans le trou, puis on rebouche exactement pour l'hiver.

L'écorce de mélèze jeune paraît excellente pour le tannage des peaux. On l'utilise à cet effet dans certaines parties de l'Allemagne.

184. Le cèdre du Liban, *Cedrus Libani* Barrel. — Syn. : *Pinus cedrus*, Lin. ; *Ceder*, Allem. ; *Cedar*, Angl.

Caractères. — Cet arbre n'est pas spontané en France, mais il y est cultivé et rustique ; il y croît très rapidement et peut y atteindre de belles dimensions. Il est spontané en Algérie, dans l'Atlas, ainsi que dans le Liban et l'Hymalaya.

Le cèdre se reconnaît facilement à son port ; les branches et leurs rameaux forment des assises horizontales et le tronc est tortueux. Les feuilles sont groupées en bouquets à l'extrémité de rameaux courts, comme chez le mélèze ; mais, de plus, il s'en trouve d'autres directement insérées sur les rameaux longs, en outre elles sont dures, piquantes et ne tombent pas à l'automne. Les cônes ovoïdes, volumineux, ont leurs écailles caduques parce que l'axe pourrit sur l'arbre.

Bois. — Le bois du cèdre a des qualités quand l'arbre a crû dans sa région naturelle. Il n'a plus de valeur quand il a crû en dehors. La densité qui, en Algérie, est de 0,606-0,808, descend en France à 0,450.

Il est jaune roux, avec aubier plus clair, abondant et nettement tranché ; odeur persistante, aromatique spéciale et forte, gênante, due à la résine qui l'imprègne ; il ne possède pas de canaux résinifères, mais de grosses cellules résinifères en chapelets très allongés, remplies d'une résine jaunâtre. Il ressemble par sa couleur au sapin ; son homogénéité est plus grande, par suite de la moindre différence existant entre les bois d'automne et de printemps et ses couches d'accroissement sont plus minces, du moins quand il a crû aux hautes altitudes des pays de son aire naturelle. Il est utilisé dans ces régions pour la charpente, la menuiserie, l'ébénisterie, la sculpture décorative.

Les Hébreux ont écrit que le temple de Salomon était construit en bois de cèdre, mais les travaux des historiens et des linguistes, appuyant les hypothèses des botanistes, tendent à prouver qu'il ne s'agissait pas du bois de cèdre du Liban, de réputation surfaite, mais des bois de cyprès, de genévriers, souvent appelés improprement cèdres, et de quelques autres essences.

Le bois des cèdres poussés en France est, avons-nous dit, de très peu de valeur comme bois d'œuvre ; c'est aussi un mauvais bois de feu qui passe vite et pétille beaucoup ; son charbon noircit rapidement.

185. Les genévriers, *Juniperus* — Syn. : *Wachholder*, allem. ; *Juniper*, angl.

Caractères. — Famille des Cupressinées, genre *Juniperus*. Ce sont des arbres ou des arbrisseaux à feuilles persistantes, tantôt petites, écailleuses, mélangées de feuilles piquantes, comme dans le *genièvre sabine* des Alpes et Pyrénées ; tantôt toutes piquantes, non écailleuses, comme dans le *genévrier commun,* répandu un peu partout en France, ou comme le *genévrier oxycèdre* de la région méditerranéenne, qui se distingue de l'espèce précédente par la couleur rouge de ses fruits, ceux du G. commun étant bleuâtres. Le fruit est globuleux et en forme de baie.

Bois. — Le bois est aromatique, demi-lourd ou lourd, homogène, très doux à travailler. Bois parfait souvent très coloré, aubier blanc très distinct, couches minces par suite de la grande lenteur de la croissance.

Au point de vue anatomique, il faut retenir que ce bois ne possède pas de canaux résinifères, mais de simples cellules résinifères. Les trachéides n'ont pas les épaississements spiralés qui caractérisent le bois d'If.

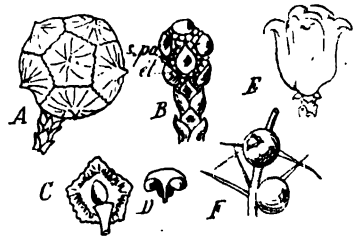


Fig. 467. — A à D, cyprès ; E, thuya ; F, genévrier commun ; A, cône femelle de cyprès ; B, fleur mâle de cyprès ; C, une écaille isolée de fleur femelle avec graine ; D, étamine isolée ; E, cône femelle de Thuya.

Principales espèces : *Genévrier commun*, *Juniperus communis* Lin. — Ses faibles dimensions rendent ce bois peu important ; il est cependant compact, très tenace, durable, légèrement aromatique, difficile à fendre. Densité : 0,550. Son emploi est accidentel : menues sculptures, cannes, tabletterie. Bon combustible.

Genévrier oxycèdre, *Juniperus oxycedrus* Lin. — Syn. : genévrier cade. Il peut atteindre 6-9 mètres sur 2 de circonférence. Il est assez commun en Algérie.

Bois fauve ou jaune-brun, toujours très clair, avec miroitement produit par l'ondulation des couches ; aubier réduit, bois assez tendre, d'odeur agréable, persistante, particulière. Densité : 0,651. Emplois : menue ébénisterie, placage (coffrets, etc.), bois de crayon. Bon bois de chauffage, il a l'inconvénient d'éclater.

Le bois, brûlé dans un fourneau sans courant d'air, donne l'huile de cade employée en médecine.

Genévrier sabine, *Juniperus sabina* Lin. — Syn. : G. fétide, sabine.

Dimensions très réduites.

Bois d'un joli rouge cramoisi ou brun rouge foncé vif, devenant brun à l'air ; aubier blanc, net, réduit ; assez dur, homogène, odeur très forte, persistante ; bois très durable. Densité : 0,461-0,566. Emplois : tabletterie, crayons.

Une espèce américaine, le G. de Virginie, possède un bois tout semblable, mais atteint une forte taille, aussi est-il très

recherché pour les constructions, pieux, poteaux ainsi que pour la marqueterie, le tour ; on fait très souvent en Europe, avec ce bois importé, des enveloppes de crayons.

Les bois des divers genévriers cités peuvent se reconnaître de la façon suivante (Thil) :

1	Bois jaunâtre	*G. commun.*
	Bois brunâtre ou rougeâtre.	2
2	Bois à odeur agréable persistante.	*G. oxycèdre.*
	Bois à odeur forte, pénétrante, désagréable .	*G. sabine.*

Nous parlerons ailleurs (art. 200) du bois de *Callitris quadrivalvis* ou thuya articulé, bois très voisin de celui des genévriers, mais plus dense. C'est lui que les anciens estimaient si fort sous le nom de *Citrus* (par corruption du mot *Cedrus*). Il abonde en Algérie.

186. Les cyprès *Cupressus*. — Famille des Cupressinées, genre *Cupressus*.

Ce sont des arbres ou arbrisseaux à verdure sombre et dense, à feuilles petites, écailleuses, opposées en croix et soudées à leur base avec le rameau qui les porte. Le fruit (cône ou strobile) est globuleux et ligneux. La seule espèce existant en France est le *Cyprès pyramidal* (*Cupressus fastigiata* DC.) ou C. d'Italie, C. toujours vert. Originaire d'Orient, il est souvent planté en France et en Algérie. Il peut atteindre 25 mètres de haut sur 2 de circonférence.

Le bois est blanc ou très faiblement jaune-brun ; grain fin, homogène ; susceptible d'un beau poli, dur ; odorant, agréable ; imputrescible. Densité : 0,616-0,646. Les anciens s'en servaient pour construire leurs temples et édifices et le désignaient (comme tous les bois de résineux) sous le nom de bois de cèdre, ce qui a créé une confusion sur l'emploi du vrai cèdre dans les temps historiques. Il est actuellement très estimé pour la charpente, la menuiserie ; on en fait des échalas extrêmement résistants. Il se conserve indéfiniment sous l'eau. Ce bois se vend en tiges et en planches.

Au point de vue anatomique, pas de canaux résinifères, mais des cellules résinifères isolées, fines, remplies de résine jaune un peu rousse.

187. Les thuias *Thuya.* — Fam. des Cupressinées, genre *Thuya.*

Ce sont des arbrisseaux ou des arbres à feuilles semblables à celles des cyprès, dont ils sont très voisins, avec un cône, ou strobile, oblong ou ovoïde. Deux espèces sont plantées chez nous : le Th. d'Occident (*Th. occidentalis* Lin.), dont les

Fig. 468. — *Thuya occidentalis* : 1, rameaux avec jeunes fruits ; 2, extrémités de rameaux grossies ; 3, variétés *Ellwangeriana* et *ericoïdes.*

rameaux sont étalés en éventail dans des plans horizontaux et le *Th. orientalis* ou *Biota*, dont les rameaux sont disposés suivant des plans verticaux.

Les bois du *Th. orientalis* est dur et durable ; celui du *Th. occidentalis*, originaire de l'Amérique du Nord, est connu

aussi sous le nom de *bois de cèdre blanc* qu'il partage avec celui du bois de *Cupressus thyoïdes* Willd., et de *bois de cèdre des Canaries*. Il est très employé en menuiserie fine, il est brunâtre, très tendre, facile à fendre, d'une odeur camphrée, très résistant aux influences atmosphériques. Densité : 0,38-0,54.

188. If commun *Taxus baccata* Lin. — Syn. : *T. nucifera* Wall.. *Gemeiner Eibenbaum*, *Eibe*, *Taxusbaum*, *Taxbaum*, allem. ; *Common Yew*, angl. ; *Taxo*, ital. ; *Texo*, espagn. — Famille des Taxinées, genre *Taxus*.

Caractères. — Ce sont des arbres de faible taille, à croissance extrêmement lente, capables cependant d'atteindre 12-15 mètres de hauteur. Les feuilles, disposées en réalité en spirale autour des rameaux, sont étalées dans un plan horizontal et paraissent placées sur deux rangs ; elles sont d'un vert noir en dessus et d'un vert clair en dessous ; le fruit est rouge, brun lorsqu'il est mûr. Il est presque complètement entouré d'une enveloppe charnue qui lui donne sa couleur d'un beau rouge ; elle laisse au doigt un liquide gluant, quand on l'écrase. Cet arbre, quoique appartenant aux Conifères, a un fruit qui ne rappelle en rien le cône caractéristique de ces végétaux ; d'autres caractères, tels que la présence de trachéides à ponctuations aréolées et de cellules résineuses dans le bois, ont motivé ce rapprochement.

Fig. 469. — Rameau d'If (*Taxus baccata*) avec des fruits.

L'if croît dans toutes les régions montagneuses de l'Europe, où il est devenu rare aujourd'hui par suite de la destruction irraisonnée qu'on en a fait au moyen-âge. Il est planté, aussi, un peu partout.

Bois. — C'est un très beau bois d'ébénisterie, malheureusement rare ; c'est un des plus compacts et tenaces parmi nos bois indigènes. Couleur d'un beau rouge amarante, légèrement marron, veiné de brun par le bois d'automne, marbré dans les vieux arbres ; aubier blanc-jaunâtre, étroit, très distinct ; bois dur, homogène, sans odeur sensible ; susceptible d'un

très beau poli ; incorruptible ; devient pourpre après un séjour sous l'eau, prend bien le noir, ressemble alors à l'ébène (ébène allemand). Densité : 0,670-0,896.

Il est très recherché par les sculpteurs et tourneurs en bois. On a souvent retrouvé, dans les anciens châteaux, de vieilles armes ou objets sculptés faits de ce bois et parfaitement

Fig. 470. — Coupe longitudinale du bois de l'If commun (286 diamètres). D'après A. Thil.

conservés après plus de 500 ans. On l'utilisait, au moyen-âge, et dans les temps beaucoup plus anciens, à faire des arcs. On s'accorde à reconnaître que c'est le plus fin des bois d'Europe que l'on puisse employer en ébénisterie. Malheureusement la croissance de l'arbre est extrêmement lente et le bois produit, par suite peu abondant.

IIe PARTIE. — BOIS EXOTIQUES D'IMPORTATION

Les bois exotiques d'importation sont ceux qui, par leurs qualités spéciales, répondent à des besoins auxquels ne peuvent pas satisfaire les bois indigènes. Malgré leur prix élevé, auquel s'ajoutent les frais de transport, beaucoup sont

recherchés parce qu'ils n'ont pas d'homologues chez nous. On peut les subdiviser en bois exotiques :

1° d'ébénisterie (Bois des îles) : acajou, ébène, palissandre, gayac, etc.

2° de service ou de construction : pitchpin, eucalyptus, teck, liem du Tonkin, etc.

3° de teinture : bois de campêche, b. de sappan, etc.

§ 1. — BOIS EXOTIQUES D'ÉBÉNISTERIE

190. Généralités. — Beaucoup de bois des régions tropicales ou subtropicales offrent un grain serré, une couleur particulièrement chaude, une richesse de veines que ne présentent pas nos bois indigènes; il est vrai que l'on est arrivé à tirer un meilleur parti de nos produits dont plusieurs peuvent rivaliser avec les bois d'importation. On est parvenu aussi à imiter les bois exotiques d'ébénisterie en faisant pénétrer par teinture, ou mieux par injection sous pression, des solutions de matières colorantes dans l'intérieur de certains bois de nos pays que nous avons eu l'occasion de citer en parlant des essences indigènes.

On désignait autrefois ces bois, et l'usage n'en est pas complètement perdu aujourd'hui, sous le nom de *bois des îles*, parce qu'ils étaient apportés en presque totalité des îles voisines de l'Inde surtout, et aussi de l'Afrique et de l'Amérique. Actuellement la plus grande part nous arrive du continent américain.

Au point de vue douanier, les bois exotiques sont exempts de droits lorsqu'ils sont à l'état de bûches ou sciés, à plus de 2 décimètres d'épaisseur. Lorsqu'ils sont sciés à moins de 2 décimètres d'épaisseur ils doivent acquitter, par 100 kilos bruts, un droit de 1 fr. 50, tarif général, ou de 1 fr., tarif minimum. Cela dans le but de protéger l'industrie nationale.

Les chiffres suivants donneront une idée de l'importance de la consommation des bois exotiques d'ébénisterie en France.

La valeur totale des importations s'est élevée (1) :

En 1900 à 10.976.250 fr.

(1) Tableau général du commerce et de la navigation. Paris, Imprimerie nationale.

En 1901 à 17.009.790 fr.
En 1902 à 18.906.820 —

Voici le détail de ces importations pour 1900 (1) :

Acajou. . . .	11.703	tonnes (2)	Noyer d'Amérique.	914	tonnes
Teck.	5.100	—	Cèdre à crayon . .	845	—
Palissandre .	2.103	—	Cèdre	614	—
Ebène. . . .	1.926	—	Erable d'Amérique	306	—
Tulipier . . .	1.599	—	Espenille citron . .	294	—
Gaïac	1.491	—	Noyer satiné . . .	80	—
			Bois de rose. . . .	42	—

191. L'Acajou. *Swietenia Mahogoni* Lin. Fam. des Méliacées. — Syn. : Acajou mahogani ; en anglais : *Mahogany;* allem. : *Mahagoni* ; holland. : *Mahaniehout* ; ital. : *Legno di Mogano.*

Caractères. — L'acajou est un grand arbre de 20 à 25 mètres de hauteur sur plusieurs mètres de circonférence. Les feuilles sont composées, paripennées et les folioles se terminent en pointe. Les fleurs sont petites, jaune-rougeâtre et disposées en grappes composées. Le fruit est une longue capsule (8 à 10 centimètres) (3).

Distribution géographique. — Cet arbre est abondant dans les Antilles principalement à Saint-Domingue (rare à la Guadeloupe), à Cuba. Il est commun dans les plaines et se rencontre jusqu'à 900 mètres dans les montagnes du Honduras, du Mexique, du Nicaragua, de la Colombie et des Guyanes. En somme, cet arbre abonde dans l'Amérique tropicale.

Bois. — On sait la réputation de ce bois d'ébénisterie, qui tient le premier rang de nos bois d'importation quant à la valeur et au nombre de tonnes. Il était très à la mode sous le premier empire et son usage s'est conservé. Il fut importé de la Trinité vers la fin du XVIe siècle et ne devint article de commerce qu'à la fin du dix-septième. On peut dire que ce

(1) *Annales du commerce extérieur*, 11e fascicule, 1901.
(2) D'une valeur de 2.925.750 francs.
(3) La noix, la pomme et la gomme d'acajou viennent d'un arbre tout différent : l'Anacardier (*Anacardium occidentale*) de la famille des Térébenthacées.

Voir notamment sur l'acajou : Chaloner and Fleming, *The Mahogani tree ; its botanical characters, qualities and uses.* London, 1850.

bois, mis en œuvre, est aussi commun chez nous que le chêne et le noyer.

L'acajou est rouge brun clair quand il est fraîchement trié ou raboté, mais il ne tarde pas à se foncer à l'air.

Les vaisseaux assez larges, répartis de telle manière que les zones annuelles n'apparaissent que d'une façon vague, se montrent sur une section transversale sous forme de points clairs ; leur parcours est irrégulier, presque comme cela se

Fig. 471. — Acajou à meubles (*Swietenia Mahogoni* Lin.).

produit dans les loupes, et ils sont mêlés à des fibres et à du parenchyme ligneux qui constitue des couches concentriques plus claires ; les cellules des rayons, disposées sur 3-5 rangs, sont chargées de résine. Ces rayons sont donc assez larges, ils sont courts et renflés dans leur milieu. Densité : 0,560 à 1,04.

Ce bois est facile à travailler et susceptible d'un beau poli satiné, il est difficile à fendre. On l'emploie rarement en massif, plus souvent en placage sur chêne ou bois blanc, après l'avoir réduit en feuilles très minces à l'aide de scieries mécaniques spéciales. On en fait ainsi des meubles et de la marqueterie.

L'acajou nous arrive en poutres équarries nommées *billes*, parmi lesquelles il faut distinguer les *canons* et les *fourches*. Les canons sont des billes provenant du tronc principal et

des grosses branches. Elles offrent une veinure uniforme et de direction constante, aussi fournissent-elles, en général, l'*acajou uni* ; le prix en est moindre que le bois de fourches. Les *fourches* sont prises au sommet du tronc et des branches, à l'endroit où ces parties de l'arbre se divisent en deux ou un plus grand nombre de ramifications. Les veines, en suivant les changements de direction, produisent des dessins variés qui sont d'un bel effet après polissage.

Principales variétés d'acajou. — L'acajou porte des noms différents suivant son origine, on peut le classer à ce point de vue de la façon suivante :

A. *Acajou de Saint-Domingue.* — On en fait un assez grand usage en France. Il vient aujourd'hui à peu près exclusivement de la partie espagnole de l'île, par les ports de Porto-Plata, Santo-Domingo, etc. Il est très estimé, sa couleur est vive, sa fibre fine et serrée. Il pèse 900 à 1.000 kilogrammes le mètre cube. Il vient en billes ayant le plus souvent 40 à 68 centimètres d'équarissage et de 2 mètres, 3 à 3 m. 3 de longueur ; les fourches constituent de petites billes ayant généralement 32-49 centimètres d'équarrissage et 65 à 130 centimètres de longueur ; elles offrent un dessin très riche et sont recherchées pour fournir l'*acajou ronceux.*

B. *Acajou de Honduras.* — Il paraît appartenir à une espèce différente. Sa couleur est plus pâle tirant sur le jaune, il est moins dense, moins serré, les bandes de parenchyme ligneux y sont beaucoup plus minces et plus nombreuses, les vaisseaux sont plus étroits ; les rayons médullaires sont plus longs et moins renflés. Il ne pèse que 700 kilos le mètre cube. On le reçoit en billes de fortes dimensions, ayant parfois 8 à 10 mètres de long sur un mètre d'équarissage.

On trouve un A. de Honduras dont le grain est fin et dont la couleur rosée ne brunit pas avec le temps, ce qui augmente sa valeur.

C. *Acajou de Cuba.* — Il est particulièrement lourd et dur, sa couleur est moins vive que celle de l'A. de Saint-Domingue.

Certaines billes pèsent plus de 1.000 kilos par mètres cubes ; elles ont de 2-6 mètres de longueur, sur 30-50 centimètres d'équarrissage.

D. *Acajou du Mexique.* — Comme celui du Honduras, son

grain est généralement peu serré, mais sa couleur est plus vive et sa densité plus grande, soit 800 à 850 kilogrammes par mètre cube. Il arrive en billes aussi fortes que le Honduras, mais moins longues le plus souvent.

E. *Acajou de Colon-Panama.* — Ressemble au précédent : grain peu serré, couleur rosée ; il est moins estimé, à cause surtout de sa mauvaise exploitation. Les billes sont de forte taille, mais trop souvent fendues dans diverses directions et leur mise en œuvre comporte, par suite, beaucoup de déchets. Poids de 800 kilogrammes par mètre cube environ. Le commerce de cette variété d'acajou date du déboisement opéré lors de la prise de possession des terrains pour le creusement du canal.

Nous allons joindre à cette liste, des bois désignés sous le nom d'acajou, mais qui ne sont pas produits par le mahogani.

F. *Acajou femelle* ou *A. à planches*, *Cedrel ou Cèdre odorant*, *B. de Cédra* (*Cedrela odorata* Lin. Fam. des Méliacées).

Le *Cedrela odorata* est un arbre voisin du précédent, il habite aussi l'Amérique : Cuba, les Guyanes, Honduras et Mexique. Le bois est nettement zoné, les zones ayant parfois un centimètre de large ; il est très léger, poreux, rougeâtre, brillant, très facile à fendre, doué d'une odeur forte assez agréable, qui ressemble à celle du genévrier de Virginie ; sa saveur est amère. On en fait des boîtes à cigares, à sucre et d'autres objets analogues, des intérieurs de meubles de luxe ou de meubles communs, des charpentes, des barques, etc. Il est inattaquable par les insectes.

Ce bois est parfois distingué de l'*A. Mahogani*, ou vrai acajou, ou acajou mâle, sous le nom d'*A. femelle*.

G. L'*Acajou d'Afrique* ou *A. du Sénégal* ou *A. de Madère* ou *Caïlcedra.* — Ce bois provient d'arbres, voisins des précédents, sur la nature spécifique desquels on n'est pas très bien fixé : il est produit par le *Khaya Senegalensis*, suivant les uns, par le *Carapa procera* D. C. (*Carapa Touloucouna*, Guill. et Perr. *Flor. Sénég.*, Flor. Sénég., I, 28), suivant les autres et peut-être bien, par les deux. Ces deux espèces

appartiennent à la famille des Méliacées comme l'acajou mahogani (1).

Ce bois a été introduit en Europe seulement dans le cours du siècle dernier dans le but de remplacer l'A. Mahogani, auquel il ressemble beaucoup, mais dont il n'a pas les qualités ; sa texture est plus grossière, il garde plus difficilement le poli et présente une teinte vineuse peu agréable. Il est beaucoup moins estimé. Les billes, de dimensions très fortes, nous arrivent souvent avec le cœur pourri. Il sert à la fabrication des meubles, boîtes, et aux différents usages auxquels on applique l'A. ordinaire.

Outre les caractères déjà cités, on le distingue aisément par ses rayons fort apparents à l'œil nu, tandis qu'on ne les aperçoit pas dans l'acajou ; de plus, les zones sont très distinctes et séparées par une étroite bande claire. Densité : 0,91. L'exploitation de ce bois depuis le siècle dernier, tire son origine du développement de la colonisation européenne sur la côte occidentale d'Afrique.

L'Angleterre en consomme de grandes quantités, particulièrement pour la fabrication des meubles « *modern style* ».

Les importations de cet acajou à Liverpool, en 1897, ont été de 16.204 billes, dont 11.147 provenaient des colonies françaises : 9.552 de la Côte-d'Ivoire et 1.595 du Congo français. La plus grande partie des billes d'acajou de l'Ouest africain proviennent d'Assinie (Côte d'Ivoire), de Axim (Côte-d'Or) ; puis, en moins grande quantité, de Chama (Côte-d'Or), des Iles de Saint-Thomas et Principe, de Mayumba (Congo français), Bathurst (Gambie anglaise), etc.

DÉSIGNATIONS DES BOIS D'ACAJOU DANS LE COMMERCE D'APRÈS LEUR ASPECT. — Quelle que soit leur provenance, les acajous se

(1) Sur la question controversée de l'origine de ces bois, voir : Guillemin et Perrottet, *Fl. Senegamb.*, t. 32, *Kew Bull.*, 1890, p. 168-170 ; *Kew Bull.*, 1894, p. 8-9 et *Kew Bull.*, 1895, p. 79-80. D'après Guillemin et Perrottet le *K. Senegalensis* a ses plus beaux représentants dans la Gambie et la presqu'île du Cap-Vert ; il n'existerait pas à l'état sauvage dans le Sénégal proprement dit, par contre, il est à cet état dans le Sierra Leone. Dans la Gambie cet arbre est désigné par les nègres sous le nom de *Cail*, d'où l'appellation européenne de « Cail-Cedra ».

Le *Carapa procera* existe dans la Guyane, l'Ouest de l'Afrique tropicale (Sénégambie [Toulouconna], Sierra Leone, Kameroun, Gabon).

L'acajou africain du commerce serait produit encore par d'autres arbres.

désignent encore, dans le commerce, d'après leur aspect plus ou moins bien dessiné et veiné. C'est ainsi qu'il y a :

L'*Acajou uni*, dont la couleur est uniforme, les veines à peu près invisibles ; il est en même temps généralement poreux et de peu de finesse. C'est le moins estimé.

L'*A. veiné*, veines toutes parallèles, longitudinales.

L'*A. moiré*, veines ondulées et chatoyantes qui lui donnent l'aspect de la moire.

L'*A. flambé*, les veines sont disposées en gerbes rouges et vives ayant l'aspect de flammes.

L'*A. chenillé*, des lignes blanchâtres ombrées environnent des plaques vermeilles ; elles sont semées capricieusement dans tous les sens, elles s'entrecroisent et se confondent parfois.

L'*A. ronceux*, ne s'obtient que de billes de fourches ; dessins ondulés, festonnés d'une façon plus ou moins confuse. Il est particulièrement beau.

L'*A. moucheté* ou *tigré*, qui présente beaucoup de nœuds constituant des taches plus claires ou plus sombres que le fond.

Il y a d'autres variétés désignées, suivant le caractère du dessin formé par les veines : *A. rubanné, A. panaché*, etc.

Il faut, dit M. Hollande, à qui nous empruntons les détails précédents, une grande habitude pour reconnaître, sur la surface terne des billes, la nuance et le dessin d'un acajou. Les meilleurs praticiens sont obligés de les examiner sous toutes leurs faces et particulièrement au niveau des sections transversales des extrémités ; il faut souvent recourir à l'emploi de la *sonde*, ou à celui de la *gouge*, sorte de ciseau concave avec lequel on entame le bois pour mettre à nu la disposition des fibres à l'intérieur.

Commerce des bois d'acajou. — La France a importé en 1899 : 9.630 tonnes d'acajou, venant surtout du Mexique, puis de l'Afrique occidentale française, de la Colombie, de Cuba, de Saint-Domingue, etc. L'Angleterre en a reçu 61.000 tonnes provenant principalement de la Côte-d'Or et du Honduras anglais, puis des Etats-Unis, de Lagos, de l'Afrique occidentale française, du Mexique, de l'Allemagne, de France, de Saint-Domingue, etc.

L'Angleterre a en outre réexporté 13.000 tonnes de ce bois.

L'Allemagne, rien que dans son port de Hambourg, en a reçu 6.860 mètres cubes.

Imitation des bois d'acajou. — Il existe plus de cent recettes pour imiter les bois d'acajou par teinture des bois indigènes; en voici quelques-unes :

Acajou rouge clair : Infusion de bois du Brésil sur le noyer blanc; de rocou (1) et potasse sur sycomore.

Acajou clair à reflets dorés : Infusion de brésil sur le sycomore et l'érable.

Acajou fauve : Décoction de bois de campêche sur érable et sycomore.

Acajou foncé : Décoction de brésil et de garance sur l'acacia et le peuplier ; solution de gomme-gutte sur le châtaignier vieux ; solution de safran sur le même bois.

Acajou par le procédé allemand : On humecte le bois avec de l'eau forte affaiblie, on laisse sécher. On dissout, dans 120 gr. d'alcool : 4 gr. sang-dragon, 2 gr. racine d'orcanette et 1 gr. d'aloès. On applique cette solution à la surface du bois. Cette méthode est surtout avantageuse pour l'orme et l'érable.

Acajou par le procédé à l'oxyde de titane : On fond cette substance avec dix fois son poids de potasse, la masse est délayée dans l'eau, la poudre qui se sépare est dissoute dans l'acide chlorhydrique; on fait bouillir le bois avec cette dissolution qui y pénètre bientôt ; il prend ensuite une teinte rouge acajou inaltérable, par application d'une infusion de noix de galle.

192. Bois d'amboine. — On peut rapprocher ce bois de l'acajou, car il lui ressemble beaucoup, notamment à celui de Honduras. Guibourt pense, qu'étant donnée la similitude des bois, il s'agit là d'un arbre voisin des *Swietenia*, peut-être le *Flindersia amboinensis* de Poiret ou l'*Arbor radulifera* de Rhumphius ; quoi qu'il en soit, ce bois est fort rare et il est

(1) Matière tinctoriale se trouvant, sous forme d'une pulpe gluante d'un rouge vermillon, autour des semences renfermées dans le fruit du rocouyer (*Bixa orellana* L.), arbuste de la famille des Bixacées, habitant les Antilles, le Mexique, Cayenne, le Brésil, etc. Elle se trouve dans le commerce sous forme de tablettes ou, plus souvent, de pâte. Le rocou donne une couleur rouge orange.

peut-être le plus cher de tous les bois ; il provient des loupes d'un arbre des îles Moluques. Le grain en est très fin, les dessins en sont enchevêtrés très irrégulièrement ; sa teinte est blanc rosé ou jaune brun. Le prix du bois d'amboine s'élevait autrefois à plus de 4.000 fr. les 100 kilos, il atteint toujours actuellement le prix de 1.200 à 1.300 fr. On l'utilise seulement en plaques très minces et en filets pour orner ou incruster des meubles de prix ; c'est, en somme, plus un bois de marqueterie qu'un bois d'ébénisterie. Il est facile à travailler à l'aide des petits outils que nécessite sa mise en œuvre.

193. Le palissandre. — Syn. : Jacaranda, Sainte-Lucie, bois de rose (des Anglais) ; *Palissanderholz*, Allem. ; *Palixandre-wood*, *rose wood*, Angl. ; *Purperhout*, Holl. ; *Legno di Palissandro*, Ital.

Origines et caractères. — Si surprenant que cela puisse paraître, on n'est pas parfaitement fixé sur la nature spécifi-

Fig. 472. — Le palissandre (*Machœrium*).

que de l'arbre, ou des arbres, qui produisent ce bois si connu, cela s'explique cependant fort bien par ce fait que les bois exotiques arrivent le plus souvent en Europe en billes équarries, ne possédant plus, par conséquent, ni les feuilles ni les fleurs et fruits qui seuls pourraient permettre une détermina-

tion botanique précise. C'est cette absence des organes caractéristiques de la plante qui fait que cette question des bois exotiques est des plus ardues, considérée au point de vue botanique, et que son étude ne progresse que fort lentement; peu de savants abordent, en Europe, cette question ingrate ; d'autre part, les personnes qui peuvent voir ces bois en place, ou bien s'intéressent peu à la question, ou bien manquent des données fondamentales qui leur permettraient d'apporter des renseignements utiles, ou bien encore cachent par intérêt l'origine des produits dont ils font le commerce.

Il est cependant à peu près certain, maintenant, qu'il faut rapporter le bois de palissandre à plusieurs arbres du genre *Dalbergia* (fam. des Légumineuses-Papilionacées, tribu des Dalbergiées, sous-tribu des Ptérocarpées).

D'après une fausse description de Marcgraff, on avait rapporté ce bois à une Jacaranda, de la famille des Bignoniacées. Ce bois a été pendant longtemps désigné sous le nom de *bois de Sainte-Lucie*, île des Antilles, par laquelle il devait venir autrefois en Europe. Les Anglais lui donnent fréquemment le nom de *Rose-wood*, ce qui veut dire bois de rose ; cette désignation a souvent causé des malentendus entre commerçants anglais et français, car nous avons aussi nos « bois de rose » mais qui ne correspondent pas au palissandre, c'est notamment le bois de rose qui nous vient de Bahia (Brésil) et doit être rapporté à une Lythrariacée, le *Physocalymna floribundum*. Il correspond au *Tulip-wood* des Anglais.

Le bois de palissandre a une couleur qui varie du noisette clair au pourpre foncé ou noirâtre. Les teintes en sont souvent irrégulières et brusquement contrastées ; il se fonce beaucoup à l'air et devient, le plus souvent, brun violacé. Il est très lourd et compact, à grain parfois très serré, mais, le plus souvent, les gros vaisseaux sont très apparents et forment sur les sections longitudinales des lignes creuses qui nuisent à son poli cependant très beau. Les veines noires, qui sont surtout distinctes sur les sections transversales et qui traversent les zones concentriques du bois, formant des dessins irréguliers, sont très nettes et aussi très nuisibles aux instruments. Le bois est fortement imprégné d'une résine odorante, lui communiquant un parfum doux et agréable, ce qui fait donner parfois à certaines variétés le nom de *bois de violette*,

qui s'applique d'ailleurs à d'autres bois très différents mais présentant une odeur analogue.

La poussière de palissandre est très âcre et irrite fortement les narines. Il brûle avec éclat, grâce à l'abondance de la résine qu'il renferme.

Le bois de palissandre laisse voir sur une coupe transversale une suite de rayures concentriques serrées et semblables à celles de l'acajou ; elles sont produites par des bandes de parenchyme ligneux, interposées entre des fibres fortement épaissies. Il présente, en outre, des dessins irréguliers, dont nous avons parlé, qui sont dus à un surcroît de coloration des fibres. Les vaisseaux sont isolés et larges, leurs parois latérales sont très ponctuées ; les rayons, épais de 2-3 cellules, sont courts. Il existe entre eux des groupes de cellules renfermant la résine brun foncé dont nous avons parlé, elle se répand parfois dans les vaisseaux.

Au Brésil, le palissandre ordinaire porte le nom de *Jacaranda cabiuna* ; une autre sorte moins odorante, le *Cabiuna*, est rapportée au *Dalbergia nigra* ; une troisième, le *Jacaranda tam*, d'un rouge pâle et privé de pores résineux est produit par une espèce d'un genre très voisin du Dalbergia, le *Machærium Allemani* Benth.

Le bois de palissandre provient surtout du Brésil, puis de l'Inde et de l'Afrique ; le meilleur vient de Rio-de-Janeiro, la la seconde qualité de Bahia et la plus inférieure de l'Inde ; ce dernier palissandre est le plus clair et le moins odorant on le rattache au *Dalbergia latifolia* Roxb.

Le palissandre est un bois d'ébénisterie (meubles, pianos, etc.) et de marqueterie, employé soit en massif, soit en plaqué. C'est le plus important des bois de cette catégorie après l'acajou.

On expédie depuis quelques années de Madagascar une sorte de palissandre dont on ne peut encore apprécier exactement la valeur. Par suite des difficultés du transport dans l'île, on n'a pu envoyer jusqu'à ces derniers temps, à la côte, que des pièces de petites dimensions. La couleur de ce palissandre est généralement moins belle que celle du P. du Brésil et, de plus, beaucoup de billes arrivent piquées.

Imitation du bois de palissandre. — Nopp opère comme suit : on divise les bois en feuilles minces, d'épaisseur variable

et on les plonge dans une cuve renfermant un mélange de : brou de noix, 5 ; bois de campêche, 5 ; acide acétique, 1.

L'opération de teinture s'effectue à chaud et dure vingt-quatre heures. On égoutte et on sèche à l'air. Les bois les plus employés dans ce but sont : le poirier, le hêtre, le frêne, l'orme, le bouleau, l'aulne et le peuplier.

On peut opérer aussi sur des bois en morceaux et en planches, la pénétration de la teinture atteint, en moyenne, plus d'un centimètre.

Le noyer teint avec une décoction de *brésil*, additionnée d'un peu de carbonate de potasse, imite assez bien le palissandre. On emploie aussi le hêtre, mais le résultat est moins beau. La matière tinctoriale étant appliquée, on laisse sécher le bois, puis on y fait un veinage en promenant dessus, une seule fois, un pinceau plat dont les poils, maintenus écartés par un peigne, ont été trempés dans une dissolution d'acétate de fer. On peut ensuite poncer, vernir, comme à l'ordinaire.

194. Ebènes. — Syn. : allem. : *Ebenholz ;* angl. : *Ebony ;* holland. : *Ebenhout ;* ital. : *Ebano* (1).

Origines et caractères. — Diverses espèces appartenant au genre Diospyros ou Plaqueminier de la famille des Ebénacées, fournissent le bois noir appelé ébène, mais l'espèce principale est le *Diospyres ebenum* Rotz., de l'Inde. D'autres espèces sont répandues dans l'Inde encore, à Ceylan, à Java, au Siam, en Cochinchine, Laos, Cambodge, aux îles Moluques et Célèbes, aux îles Maurice, à Madagascar, sur la côte de Mozambique, sur la côte occidentale d'Afrique (Gabon, etc.). Dans l'Inde et l'archipel Malais croissent les *D. ebenum* Retz., *D. ebenaster* Retz., *D. melanoxylon* Roxb. ; leur bois est parfaitement noir ; à la Réunion et à l'île Maurice, on trouve le *D. melanida* et le *D. leucomelas* Poir., dont le bois noir est panaché de blanc ; à Madagascar et à Mozambique, l'ébène est dû très probablement au *Diospyros reticulata* Villd., qui croît aussi aux îles Maurice ; une autre espèce de la même famille, le *Maba ebenus* Spreng., indigène des Moluques, donne encore du bois d'ébène.

(1) Voir sur les ébènes du commerce : Sadebeck, Ueber die in den europäischen Handel gelangenden Ebenhölzer, *Gesellsch. fur Botanik zu Hamburg*, Sitzung, von 27 mai 1886.

L'ébénier (*D. Ebenum* Rotz. de l'Inde, de Ceylan, de la Malaisie et de l'Indo-Chine) est un grand arbre à petites fleurs donnant de petites baies.

L'aubier de l'arbre est blanchâtre et relativement peu dur, mais le cœur fournit le bois, si connu, dont le nom a servi à créer le mot *ébénisterie* qui depuis le XVIe siècle désigne la profession s'occupant de la fabrication des meubles et travaux d'ameublement. Ce bois n'acquiert d'ailleurs toutes ses propriétés que lorsque l'arbre a un âge avancé.

Fig. 473.
Ebénier (*Diospyros ebenum*)

Le bois d'ébène est remarquable par sa couleur noir foncé et par sa dureté. Il est très pesant ; densité 1,187-1,246 ; son grain est si fin qu'on n'y découvre plus de traces d'organisation, couches ou fibres, lorsqu'il est poli. Il ressemble à un miroir après l'opération du polissage, les cellules des rayons médullaires sont remplies de cristaux qui favorisent le scintillement ; il se conserve bien à l'air et n'est pas attaqué par les insectes, il se travaille difficilement et ne peut être cloué. Les dimensions restreintes de ce bois, après qu'il a été débarrassé de son aubier, ne permettent son emploi que pour l'ébénisterie, la coutellerie, certains objets de tours (jeux d'échecs), touches de piano, marqueterie, etc.

L'ébène est d'un prix très élevé, à savoir en France, de 20 à 60 fr. les 100 kilos. Il paraît moins à la mode aujourd'hui qu'autrefois, néanmoins il vient, dans le chiffre de nos importations, immédiatement après l'acajou, le teck et le palissandre. On l'imite souvent en teignant en noir d'autres essences moins rares, à grain fin, pour en faire des meubles de bureau, chambres à coucher et autres.

La plus belle variété d'ébène vient de l'île Maurice ; elle est de couleur très noire quelquefois tachetée de blanc, c'est l'*ébène Maurice* du commerce. Il nous arrive en perches de

2 à 6 mètres de long sur 8 à 25 centimètres de diamètre. Il est produit par le *Diospyros tesselaria* Poir.

De Madagascar nous arrivent des sortes désignées sous les noms de *Vraie Madagascar*, qui est de couleur très noire, et de *Tamatave et Sainte-Marie*, qui est comparable, quant à la forme extérieure, à celle de l'île Maurice, mais dont la qualité est moins bonne.

De la côte de Mozambique nous vient la sorte dite : *E. de Portugal*, ainsi désignée parce qu'elle fut tout d'abord introduite en Europe par les Portugais ; elle paraît presque noire d'abord, mais est, en réalité, d'un brun très foncé avec des veines violacées. Ce bois est très lourd et sert spécialement à fabriquer les clarinettes et flûtes. Il arrive en Europe en bûches courtes, de 10-40 cm. de diamètre, comprenant le cœur et l'aubier, celui-ci manque cependant quelquefois.

La côte occidentale d'Afrique nous envoie les sortes, dites de *Gabon* et *Calabar*, qui se présentent sous forme de petites bûches de 5 à 50 kilos. La couleur en est assez noire, mais le grain moins serré que dans l'espèce précédente. On en fait surtout des manches de couteaux et des touches de dièze pour les pianos et orgues.

Le Sénégal produit « l'ébène du Sénégal « (*Dalbergia melanoxylon*).

De Ceylan, nous recevons des billes de 4 à 6 mètres de long sur 20 à 35 centimètres de diamètre. Cette sorte est particulièrement employée en Chine pour la confection de meubles artistiques d'une grande valeur.

De Macassar, port de l'île de Célèbes, on a importé récemment des billes rondes, dépourvues d'écorce et d'aubier, ayant 2-4 mètres de long sur 15 90 centimètres de diamètre, dont la couleur est grise et le grain assez peu fin. Cette sorte est la moins estimée.

Certains *Diospyros* fournissent un bois également très dur, mais d'une autre couleur que le noir, savoir : blanc marbré chez le *D. decandra* de la Cochinchine ou vert chez le *D. chloroxylon* du Bengale. Le *bois de Coromandel* ou *Calamander* des Anglais est généralement attribué à un Diospyros. Il est volumineux ; pourvu de son aubier, celui-ci est dur, compact, nerveux, d'un gris rougeâtre, un peu satiné ; le cœur est noirâtre avec des veines de la couleur de

un feu doux, 200 gr. de limaille de fer dans 1/2 litre de vinaigre très fort, on filtre et on applique la dissolution sur le bois, comme ci-dessus. On applique ainsi successivement plusieurs couches de chacune des deux compositions, en laissant bien sécher avant de recommencer l'opération et on frotte chaque fois avec du papier verré fin. Finalement on passe sur le bois un peu de cire chaude. On obtient un plus beau noir, si, avant de se servir de la première préparation, on frotte légèrement le bois avec de l'acide azotique très affaibli.

195. Le tulipier. — Le tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera* Lin.) appartient à la famille des Magnoliacées ; son bois est désigné sous le nom de *Yellow Poplar* par les Américains.

C'est un très bel arbre d'ornement, qui a été introduit et cultivé chez nous comme tel. Il croît aux Etats-Unis, notamment dans la région des Alléghanys où il est presque toujours à l'état d'essence disséminée. Il a été introduit en France en 1882 par l'amiral de La Galissonnière ; il n'y est tout-à-fait rustique que dans le Midi ou les provinces de l'Ouest. Sous le climat parisien il ne fleurit pas toujours et, dans tous les cas, assez tard ; ses fruits n'y mûrissent pas.

Tout le monde a vu cet arbre dans les parcs, ses feuilles sont assez grandes et comme tronquées à l'extrémité. Ses fleurs ont la grandeur et l'aspect de petites tulipes ; elles sont jaunâtres, orangées au centre, d'un bel effet mais trop perdues dans le feuillage. L'arbre peut atteindre, en France, 25 m. de haut et 5 mètres de circonférence. Etant donnée la valeur de son bois et que cette essence vient très bien chez nous, il serait logique de demander que cette espèce ne soit plus élevée seulement pour l'ornement de nos parcs, mais encore comme essence secondaire dans nos forêts pour la production du bois, dont on importe actuellement d'Amérique une assez grande quantité. Il recherche les terrains meubles et frais des vallées et les terrains siliceux.

« Le vrai bois ou le cœur du tulipier, dit Michaux (1), est

(1) *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, T. III, p. 202 et suiv.

jaune, approchant de la couleur citron, et entouré, comme dans tous les autres arbres, d'un aubier blanc. Cette couleur jaune du cœur est plus ou moins foncée ; elle devient quelquefois verdâtre, souvent même elle est nuancée de violet. Quoique cet arbre appartienne à la classe des bois légers,

Fig. 474. Le Tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*).

il l'est cependant beaucoup moins que celui d'aucune espèce de peuplier ; le grain en est aussi fin, mais plus serré et, quoique plus dur, il se travaille facilement et se polit bien. On lui a reconnu assez de force et de rigidité pour être employé à des usages qui requièrent beaucoup de solidité ; lorsqu'il est dépouillé de son aubier et qu'il est bien sec, il résiste longtemps aux injures de l'air et il est, dit-on, rarement attaqué par les insectes. Son principal défaut, lorsqu'il est débité en planches et que ces planches sont employées de toute leur largeur au dehors, est d'être sujet à se tourmenter par les alternatives de sécheresse et d'humidité, mais, à beaucoup d'autres égards, ce défaut est grandement compensé. A New-York, à Philadelphie et dans les campagnes environnantes, on estime et on emploie souvent le tulipier dans la construction des maisons, pour en faire des solives et des chevrons des étages supérieurs, et cela à cause de sa force et de sa légèreté. Mais dans les Etats du centre, les Hautes-Carolines et surtout dans tous ceux de l'Ouest, son usage est encore plus général dans la bâtisse

des maisons ; il y remplace le mieux, à ce qu'il paraît, le pin et surtout le cèdre et les cyprès. Dans toutes les grandes villes des Etats-Unis, le tulipier, débité en tranches très minces, est le seul bois dont les carrossiers se servent pour les panneaux de carrosses et de cabriolets. Ce bois bien sec reçoit un beau poli et prend bien la couleur. Les fermiers le choisissent pour en faire des auges dans lesquelles on donne à manger ou à boire aux bestiaux. Ces auges d'une seule pièce exposées en plein air, durent aussi longtemps que celles qui sont de châtaignier ou de noyer. Les indiens qui habitent les Etats du milieu et ceux qui se trouvent encore dans les Etats de l'Ouest, préfèrent le tulipier pour faire des pirogues. Ces bateaux, toujours d'un seul tronc d'arbre creusé, ont beaucoup de force et de légèreté ; il en est qui portent jusqu'à vingt personnes ».

En résumé, ce bois a un aubier blanc et un cœur jaunâtre. Il est serré, homogène, léger, tendre, facile à travailler. Il est propre aux mêmes usages que le bois de peuplier auquel il ressemble (*Yellow poplar* des américains) ; mais il est de plus de valeur, il est plus résistant et est recherché, même chez nous, par les menuisiers et ébénistes qui l'emploient en placage ; les fabricants de pianos le payent assez cher. Le bois de tulipier produit un excellent charbon. Il en a été importé en France 1.599 tonnes en 1900.

196. Le gayac. *Guaiacum officinale* L. ; fam. des Zygophyllacées (1). — Syn. : *Gaïac. Pockholz*, allem. ; *Guaiacum-wood*, angl. ; *Pokhout*, holland. ; *Legno di Guiaco*, ital.

Caractères. — Le gayac officinal est un arbre très élevé dont le tronc atteint parfois un mètre de diamètre ; mais sa croissance est si lente qu'il faut des siècles pour qu'il acquière ces fortes dimensions. Les feuilles sont composées pennées avec un nombre pair de folioles ; les fleurs sont bleues, groupées presque en ombelle ; le fruit est une capsule charnue à deux loges, en forme de cœur.

Distribution géographique. — Il est assez répandu dans les plaines arides des Antilles, notamment à Cuba, la Jamaïque, Saint-Domingue, à la Trinidad, à la Martinique, à la Nou-

(1) Dont Baillon fait une simple tribu de la famille des Rutacées.

velle-Providence une des îles Lucayes, ainsi que dans l'Amérique centrale, en Colombie et au Vénézuela.

Bois. — Le bois de gayac est très dur, plus pesant que l'eau ; densité : 1,33 ; formé d'un aubier jaune plus ou moins épais et d'un cœur brun-verdâtre.

La coupe transversale de ce bois étant polie, présente à la loupe une rayure rayonnante très fine et serrée, parsemée çà et là de gros vaisseaux coupés, remplis de résine verte ; la plupart des vaisseaux sont trop fins pour être aperçus. Le bois a une très légère odeur aromatique, elle devient tout-à-fait sensible lorsqu'on le râpe. La poussière obtenue a une saveur âcre et amère. Le cœur contient une résine spéciale.

Fig. 475. — Gayac officinal.

Le gayac arrive en Europe en troncs d'un fort diamètre ou en bûches assez droites, recouvertes parfois de leur écorce.

On distingue dans le commerce :

1° Le *gayac blanc*, qui vient des colonies françaises et espagnoles et arrive sous forme de bûches d'environ 2 m. de long sur 15 à 20 cm. de diamètre ; c'est certainement la sorte que Guibourt appelle le *g. à couches irrégulières* ; il est irrégulièrement cylindrique et souvent sa coupe présente la forme d'une poire ; l'aubier est plus épais que dans la sorte dont nous allons parler ; la matière résineuse est très inégalement distribuée, sans suivre l'irrégularité des couches, elle est moins abondante, aussi le bois est-il de teinte plus claire, la couleur naturelle jaune apparaît mieux ;

2° Le *gayac noir*, qui arrive principalement de Saint-Domingue. Les bûches sont de même longueur que ci-dessus, mais un peu plus grosses. Ce bois offre un aubier de 20 à 30 mm., régulier et bien séparé du bois. Cet aubier est jaune de buis avec des mouchetures vertes du côté interne, dues à des vaisseaux résineux ouverts. Le cœur est d'un vert-noirâtre foncé,

ou acquiert cette teinte à la lumière. Il est plus dur, plus lourd, plus coloré et en somme plus estimé que le g. blanc.

Guibourt cite encore un *gayac à odeur de vanille*, qui est particulièrement beau et possède, même entier, une odeur balsamique très analogue à celle de la vanille.

On a importé en France, en 1900, 1.491 tonnes de bois de gayac.

Usages. — On l'emploie pour nombre d'usages requérant une solidité spéciale : mortiers et pilons, roues de poulies, dents d'engrenage et autres pièces de mécanique soumises au frottement pour lesquelles on ne veut pas employer le métal : roulettes de lit, boules à quilles, etc. Les planchers des ponts de navires sont quelquefois faits de ce bois.

Produits accessoires. — Les déchets, que produisent les tourneurs, et autres artisans travaillant ce bois, sont achetés par les pharmaciens qui en font une teinture alcoolique, ou une décoction dans l'eau, afin d'extraire la « résine de gayac ». Celle-ci s'obtient encore dans le commerce en blessant l'arbre ou bien en perçant les bûches d'un large trou suivant l'axe et en les plaçant sur le feu de façon que la résine, liquéfiée par la chaleur, puisse couler par le trou et être recueillie. Le bois de gayac doit aux propriétés de sa résine d'être encore aujourd'hui le plus renommé des sudorifiques. On l'emploie encore à petite dose comme stimulant.

Bois de gayac provenant d'autres espèces que le gayac officinal. — Ces bois sont beaucoup moins importants, ils sont aussi moins usités. Citons le bois de *G. de Caracas* fourni par le *Guaiacum arboreum* DC. Il possède un aubier blanc très mince. Le cœur est fauve, avec des zones d'accroissement très nettes ; il existe un cœur intérieur plus foncé ; à l'air, sa teinte se rapproche peu à peu de celle du G. officinal ; il est plus âcre. Sur la coupe transversale il possède une rayure rayonnante, et les vaisseaux très petits sont disposés en lignes dendritiques (caractère qui rapproche ce bois de celui des Sapotacées) (Guibourt).

Guibourt cite encore, comme ressemblant beaucoup aux bois de gayac, les bois suivants, très peu usités et de nature spécifique inconnue ; ce sont : le *bois d'écaille ;* le *vrai grenadille* (?) fort différent du grenadille ordinaire du commerce, couleur noyer foncé, très beau poli ; le *grenadille jaune*, de

même origine que le grenadille de Cuba, cœur jaune brun, moins beau poli que les deux bois précédents.

197. Noyers d'Amérique et Hickory. — Le bois des noyers d'Amérique est très employé dans les pays d'origine, et il en est importé une grande quantité en Europe, notamment en Angleterre. La France en a reçu, en 1900, 914 tonnes. Le plus réputé est celui qui est connu sous le nom de Hickory. Ces noyers appartiennent, les uns au genre *Juglans*, comme le noyer noir (*Juglans nigra* L.) et le noyer cendré (*J. cinerea* L.), les autres au genre très voisin *Carya*, comme le noyer blanc ou Hickory (*Carya alba* Nuttal), le Carya des pourceaux (*C. porcina* Nuttal), le Carya amer (*C. amara* Nuttal), etc.

Le genre noyer (*Juglans*) est représenté chez nous par une excellente espèce, le *J. regia*, dont nous avons parlé précédemment; malheureusement elle tend à disparaître. Autrefois on la plantait à l'état isolé, comme il lui convient, dans les campagnes, dans le but d'en retirer surtout l'huile nécessaire à l'alimentation. Mais aujourd'hui, l'huile de noix est remplacée jusque dans les campagnes par d'autres huiles, et le noyer, dont le couvert très épais nuit aux récoltes, n'est plus remplacé au fur et à mesure que les besoins de l'industrie du bois ou l'âge amènent sa disparition.

M. Pardé, qui fait les remarques précédentes, ajoute que, abandonné par le cultivateur, le noyer ne peut être recueilli par le forestier, car, malgré les qualités de son bois, il ne peut constituer une essence forestière n'étant pas susceptible de croître en massif.

Dans ces conditions, le noyer noir et les Caryas d'Amérique, dont le bois, sans avoir la même valeur que celui de notre noyer, convient aux mêmes usages et qui ont l'avantage sur notre noyer indigène de pouvoir être élevés en massif, sont des essences qu'il y aurait lieu à propager chez nous (Pardé).

Le noyer noir *Juglans nigra* Lin. *Black walnut* des Américains.

Cet arbre croît aux Etats-Unis, dans la région des monts Alléghanys. Il peut dépasser 30 mètres de haut sur 1 mètre de diamètre. Son fût est élancé, couvert d'une écorce noirâtre gerçurée. Il paraît un peu moins exigeant que notre noyer,

tout en réclamant un sol frais et assez riche. Cultivé en France, il s'y est montré très rustique et croît un peu plus vite que notre noyer.

Il diffère de notre espèce par ses feuilles composées de 15 folioles environ (au lieu de 7 à 9) et par son fruit plus sphérique. Les noix de cette espèce, ainsi que des autres espèces américaines, sont bien inférieures aux noix de notre arbre, aussi ne doit-on compter que sur son bois, si l'on veut l'implanter dans nos pays.

Bois. — Il possède un aubier blanc et un cœur rouge violacé plus foncé que le noyer de France ; grain assez fin, beau poli, dur, tenace et cependant facile à travailler, se tourmente peu, peu sujet à la vermoulure et à la pourriture, à la condition toutefois, d'être dépouillé de son aubier qui s'altère très promptement. Il est employé en pays d'origine surtout pour la carrosserie et l'ébénisterie.

Il arrive chez nous en billes demi-équarries de 50-80 cm. de diamètre que la menuiserie de fantaisie emploie volontiers pour les boiseries d'appartement et toutes sortes de travaux devant s'effectuer en parties d'une certaine dimension ou comportant des sculptures assez importantes. Sa couleur, trop uniforme et foncée fait qu'on l'emploie peu en placage.

Les Caryas (Hickory). — Les Caryas sont très voisins des noyers; nous indiquerons comme caractère différentiel que la partie charnue du péricarpe (brou) s'ouvre en quatre valves au lieu d'être indéhiscente (voir fig. 476). Tous sont de beaux arbres de l'Amérique du Nord, dont le bois (Hickory) est fort estimé quoique moins fin et moins brillant que celui des *Juglans*.

Bois. — L'hickory est un bois plus ou moins coloré, très lourd, très fort, très tenace, assez facile à travailler, mais malheureusement assez sujet à la vermoulure et à la pourriture. S'il ne convient guère pour la construction, étant données sa pesanteur et son altérabilité, il est très recherché en ébénisterie et en carrosserie ; on en fait aussi des manches d'outils, des bois de chaises, des dents d'engrenages, des chevilles, des cercles. C'est, en outre, un bois de feu de première qualité, ayant cependant l'inconvénient d'éclater (Pardé) (1).

(1) Voir encore, pour plus de détails : Michaux, *loc. cit.*, t. I, p. 213 et

Essais d'acclimatation en France. — Les caryas sont rustiques chez nous, pour la plupart ; on peut les élever en massif. Ils se reproduisent facilement de semence, mais rejettent mal de souche. Il faut opérer les semis sur place et non en pépinière, car les jeunes plants ont un pivot trop long pour être transplantés sans danger.

Fig. 476. — *Carya alba* (*hickory*).

Principales espèces. — Ce sont : *a*) *Carya blanc* (*Carya alba* Nuttal). Syn. : noyer blanc. Il faut noter que le C. blanc de Nuttal n'est pas le noyer blanc de Linné. Cet arbre est l'Hickory proprement dit (*Shellbark hickory*) ; *b*) *Carya des pourceaux*

suivantes, « Résumé des propriétés et emploi dans les arts des bois des noyers Hickory ».

(*Carya porcina* Nuttal) ou *C. glabra* Mill., *Pignut*, *Hagnut*. Ces deux espèces donnent le meilleur bois.

Citons quelques autres espèces dont le bois est employé dans les pays d'origine :

Carya amer (*C. amara* Nuttal). Noyer amer, *Bitter nut*, *Swamp nut*.

C. tomenteux (*C. tomentosa* Nutt.). Noyer tomenteux, *Mooker nut*, *White heart hickory* (en Amérique).

C. pacanier (*C. olivaeformis* Nutt.). Noyer pécanier, *Pecane nut hickory*, etc.

198. Le cèdre à crayons. — Syn. : *Genévrier de Virginie* (*Juniperus Virginiana* L.), Cèdre rouge, cèdre de Virginie *Red Cedar*, Cèdre de la Caroline.

C'est un assez grand arbre, pouvant atteindre 25 et même 30 mètres de haut sur 1 de diamètre, qui croît dans les provinces orientales du Canada et des Etats-Unis, depuis la baie d'Hudson jusqu'au golfe du Mexique et qu'on retrouve au Canada sur le versant du Pacifique.

Le bois est assez léger, à aubier blanc ou blanc rosé, à cœur rouge clair ou rouge jaunâtre ; c'est la couleur rouge du bois de cœur qui a valu à l'arbre le nom de cèdre rouge ; les zones d'accroissement sont rendues distinctes par des lignes circulaires brunâtres correspondant au bois d'automne ; il est brillant, facile à fendre et à couper ; il possède une odeur caractéristique assez forte, persistante, tout le monde a eu l'occasion de la sentir en taillant des crayons. Ce bois est très durable. Il est employé chez nous à la fabrication des crayons ; on en fait aussi des caisses, des meubles communs ou des intérieurs de meubles que les amateurs désirent en bois odorant, des pieux ; il entre aux Etats-Unis, dans les constructions maritimes ; il est recherché pour la fabrication des pianos. On en importe en Europe des quantités assez notables. La France en a reçu 845 tonnes en 1900. Il arrive chez nous en billes équarries de 20 à 40 centimètres d'équarrissage.

On cherche à acclimater cet arbre en Europe ; il est peu exigeant au point de vue du sol, mais préfère les terrains sablonneux, frais, riches en humus ; il s'accommode toutefois des terres légères et sèches. Il est très rustique chez nous, et les essais faits en France dans le domaine des Barres, en Alle-

magne, notamment à Weinheim, et en divers endroits de Belgique, ont bien réussi. Il y aurait grand intérêt, dit M. Pardé, à introduire le G. de Virginie dans nos forêts, notamment dans les sols légers des bords de la mer.

199. Les « bois de cèdre ». — On comprend sous ce nom des bois appartenant à des plantes très différentes : le cèdre proprement dit ou cèdre du Liban, divers cyprès, des genévriers comme le genévrier de Virginie ou *cèdre rouge* (voir ci-dessus), des Thuya comme les *Th. occidentalis* et *thyoïdes* qui donnent le *cèdre blanc* et le *bois de cèdre des Canaries*, le Thuya articulé (*Callitris quadrivalvis*), qui était sans doute le bois de *Citrus* de l'antiquité, corruption du mot *cedrus*, et, d'ailleurs, les anciens comprenaient sous cette désignation les résineux en général.

Nous avons en vue ici le bois de deux espèces qui donnent lieu, sous le nom de *cèdre*, à une certaine importation, savoir 614 tonnes en 1900, pour la France; ce sont : le *Thuya gigantea* donnant un « *cèdre rouge* », et le *Thuya excelsa* donnant un « *cèdre jaune* ».

A. Thuya géant, *Thuya gigantea* Nuttal ; Syn. : *Th. Menziesii* Douglas ; *Th. Lobbii* des horticulteurs. — Cèdre rouge.

Ce Thuya habite, au Canada et aux Etats-Unis, les provinces qui bordent l'Océan Pacifique. C'est un très bel arbre qui peut atteindre jusqu'à 50 mètres de haut sur 3 mètres et plus de diamètre ; le fût est droit, élancé, la cime, très importante, est en forme de cône.

Le bois présente un aubier blanc et un cœur rosé ; il est léger, très durable et d'un travail aisé ; il est employé en menuiserie, notamment pour faire les portes et fenêtres, et sert à la construction des canots ; on en fait encore, dans le pays d'origine, des traverses de chemins de fer, car c'est un des bois qui résistent le mieux à l'humidité.

Cet arbre a été introduit en Europe vers 1860, il s'y est montré rustique et d'une croissance rapide ; on en connaît de très beaux échantillons notamment en Allemagne dans le parc de Heidelberg et dans la forêt de Weinheim ; en France, dans le domaine des Barres, etc. Il réclame des sols frais, assez substantiels et une certaine humidité atmosphérique.

C'est certainement ce bois que les Romains désignaient sous le nom de *Citrus*, corruption de *Cedrus*, très probablement. Ils faisaient avec ce *bois de citre*, des meubles qui étaient pour eux l'objet d'une vraie passion. Une table de ce bois fut payée, à l'époque de Cicéron, un nombre de sesterces faisant la valeur de 350.000 francs de notre monnaie. Il serait sans doute impossible de trouver actuellement en Algérie, des racines de Callitris ayant des dimensions suffisantes pour subvenir à de semblables usages. On doit supposer que les Romains soumettaient l'arbre à un traitement spécial, tel que des recépages répétés à des époques convenablement choisies. La formation de telles loupes réclame un laps de temps très considérable.

Un produit accessoire de cet arbre est une résine particulière, la *Sandaraque*, que l'on obtient au moyen d'incisions longitudinales pratiquées dans l'écorce jusqu'au bois ; la résine s'écoule et se solidifie presque aussitôt. Elle est dure et blanche, elle sert à la préparation de vernis, et, réduite en poudre, elle est employée pour enlever au papier frotté au grattoir, la propriété d'absorber l'encre.

201. Bois d'érable. — Il s'agit de bois fournis par des érables américains, notamment par l'érable à sucre et l'érable à grandes feuilles, dont on estime particulièrement une variété de bois à macules rondes (*Bird's eye Maple*), cet érable moucheté est payé très cher par les ébénistes. Il est caractérisé par de petites taches rondes plus ou moins rapprochées et produisant un très bel effet quand le bois est verni.

On emploie ce bois d' « érable à œil d'oiseau » surtout en placage pour le revêtement intérieur des meubles et aussi pour plafonds de wagons de luxe. Il nous arrive en billes rondes de 30 à 50 centimètres de diamètre sur 2 à 4 mètres de long.

L'érable à sucre (*Acer saccharinum* Vangenheim) est au nombre des espèces que M. Pardé comprend dans la liste des végétaux ligneux à acclimater chez nous. Il est commun dans les provinces du Nord des Etats-Unis et au Canada sur le versant de l'Atlantique. C'est un grand arbre rappelant

notre érable plane. Il demande un sol assez fertile ; il est rustique sous nos climats.

Le bois est blanc quand on le débite, mais il acquiert bientôt une teinte rosée à l'air ; il est lourd, dur, prend un beau poli qui lui donne une apparence soyeuse et comme lustrée, mais ce poli est peu durable. Il est très recherché aux Etats-Unis par les menuisiers, tourneurs, charrons, armuriers ; on l'emploie aussi pour la charpente intérieure. C'est, de plus, un excellent bois de chauffage. Une variété de ce bois, ainsi que de celui de l'érable à grandes feuilles (*A. macrophyllum* Pursch.), fournit, comme nous l'avons déjà dit, le bois d'érable moucheté, importé en Europe (1).

Un autre érable américain fournissant un bois fort estimé, que l'on pourrait tenter d'acclimater chez nous, est : l'*Erable rouge* (*Acer rubrum* Lin.). Il croît, aux Etats-Unis et au Canada, sur tout le versant de l'Atlantique et son aire s'étend assez loin dans le Centre et le Midi des Etats-Unis. Il atteint généralement une grande taille et recherche les terrains humides et les sols siliceux. Il est rustique dans nos pays. Son bois, à cause de ses paillettes brillantes, a reçu le nom de *Curled maple* ou de *bois frisé* ; il est grisâtre, souvent teinté de rouge, homogène, lourd, dur, facile à travailler, susceptible de prendre un beau poli. Il est fort estimé des ébénistes et tourneurs.

202. Bois de citron des ébénistes, d'Espenille ou d'Hispanille ; bois satinés ; bois de citronnier et d'oranger. — Les bois de citron ont pour caractère commun d'avoir une couleur jaune et une odeur analogue à celle du citron. Ils sont veinés ou tachetés de jaune plus foncé. Le nom qu'ils portent leur a été donné à cause de leur couleur et de leur odeur, mais non à cause de leur origine, ils ne proviennent en aucune façon des citronniers ou orangers, lesquels ont un bois blanc et inodore. Ces bois, quoique faisant l'objet d'un important commerce, ont une origine mal définie. Ils sont probablement fournis par l'*Erithalis fructicosa*, C. (Rubiacées), mais aussi par d'autres plantes.

(1) La sève de cet arbre, qui forme de grandes forêts dans l'Amérique du Nord, fournit un sucre cristallisable, employé aux Etats-Unis où la betterave manque, au même titre que le sucre de la canne à sucre.

Ces bois portent aussi dans le commerce le nom d'*Hispanille*, parce qu'ils sont venus d'abord, et arrivent toujours en plus grande quantité, de la partie espagnole de l'île de Saint-Domingue, appelée longtemps *Hispaniola*.

Ces bois sont tendres, faciles à travailler, susceptibles d'un beau poli satiné et font de beaux meubles. Leur couleur est jaune pâle et l'odeur de citron dont nous avons parlé est persistante, très agréable. La coupe transversale présente des lignes concentriques nombreuses, disposées à des espaces réguliers, avec des lignes radiales très serrées, très apparentes, non continues et longuement amincies à leurs extrémités.

Les bois de citron sont employés en ébénisterie, marqueterie et pour les ouvrages de tour.

Ils arrivent des Antilles (Saint-Domingue, etc.) en billes équarries et privées d'aubier, de 2 à 6 mètres sur 20 à 50 centimètres de large et 16 à 22 centimètres d'épaisseur. Leur poids est considérable. Ils arrivent aussi de Ceylan, en billes rondes pourvues de leur écorce ; elles ont de 3 à 6 mètres de long et 40 à 60 centimètres de diamètre.

203. Bois satinés. — Les Anglais désignent le bois d'hispanille sous le nom de *satin wood* (*bois satiné*), mais ils confondent sous ce nom les bois satinés de Saint-Domingue (hispanille) et un bois de l'Inde produit par le *Chloroxylon Swietenia* (Cédrélacées).

C'est ce dernier bois que les Allemands appellent aussi *Satinholz*, bois satiné. La coupe radiale de ce bois présente comme des écailles satinées brillantes, dues aux rayons médullaires ; les vaisseaux sont très nombreux, serrés, remplis de résine jaune citron et sont séparés les uns des autres par du parenchyme.

En France, les bois désignés sous le nom de *bois satinés* proviennent surtout du Férole de la Guyane (*Ferolia Guianensis* Aublet). Ce bois est rouge jaunâtre veiné de rouge et peut recevoir un beau poli satiné. Il est particulièrement recherché pour la confection des meubles imitant l'ancien.

204. Bois de citronnier et d'oranger. — On confond bien souvent en France les bois de citron, dont nous venons de parler, avec ceux des citronniers et, en un mot, de la plupart

des espèces du genre *Citrus* et genres voisins appartenant aussi à la famille des Aurantiacées, notamment : l'oranger (*C. aurantium*), le bigaradier (*C. bigaradia*), le limonier (*C. limonum*), etc.

Ce sont des arbres d'assez petite taille, originaires de l'Asie tropicale d'où ils se sont répandus dans l'Europe méridionale et le Nord de l'Afrique. Leur bois est très dur, très pesant, très liant, à grain très fin, susceptible d'un beau poli. Il est d'un jaune pâle veiné chez le limonier, blanc gris et moins beau chez le bigaradier, blanc chez l'oranger, quelquefois marqué de taches uniformément rouges au centre, sans veines apparentes, ni rien de remarquable.

Ils sont tous inodores.

Ces bois, notamment celui de limonier (ou citronnier), sont très estimés pour l'ébénisterie et l'on n'en fait que des meubles de luxe, on les emploie aussi en marqueterie ; ils sont recherchés pour la fabrication des métiers articulés.

On peut les utiliser aux mêmes usages que le bois d'olivier (voir p. 868).

D'ailleurs ces bois sont fort rares dans le commerce, car ces végétaux sont bien plus souvent exploités pour leurs fruits que pour leur bois ; il faut, pour qu'on les abatte, qu'ils ne donnent plus ni fleurs ni fruits.

Nous avons dit, en parlant du Thuya articulé (*Callitris quadrivalvis*), que le fameux bois de *Citrus* des anciens n'était pas un bois de citronnier, comme on l'a pensé quelquefois, mais bien le bois du Thuya en question.

Ce mot *Citrus* des anciens doit être une corruption de celui de *Cedrus* qui servait alors à désigner les résineux en général.

205. Bois de rose. — Le nom de bois de rose désigne un grand nombre de bois caractérisés soit par leur odeur, soit par leur couleur ; aucun n'appartient à des plantes de la famille de Rosacées. Les bois de rose du commerce ont pour caractère commun leur parfum qui rappelle celui de la fleur connue.

Ce bois nous arrive surtout du Brésil et de la Guyane. Le *bois de rose du Brésil* est le *Tulip-wood* des Anglais, c'est le vrai *bois de rose des ébénistes* ; il faut l'attribuer probablement au *Physocalymna floribundum* Pohl (Lythrariacées). Ce

bois est très pesant, à grain très fin, se travaillant, se polissant et se vernissant très bien ; sa couleur est rose, rouge pâle, ou rose jaunâtre veiné de rouge plus foncé ; il est à fibres droites, lorsqu'il provient de la tige, noueux et ronceux quand il est produit par la racine. Il a une faible odeur de rose, qui devient plus forte lorsqu'il est râpé ; sa saveur est amère et âcre. En somme, ce bois doit son nom autant à sa couleur qu'à son odeur. L'aubier, dont il reste parfois des traces dans les pièces importées, est blanc; le cœur paraît un peu huileux.

Le bois de rose, qui est rare, est recherché pour la fabrication des meubles de luxe, surtout du genre Louis XV, avec incrustation de mosaïque, marqueterie, émaux et garniture de cuivre doré.

On en fait souvent aussi des coffrets, écrins, des nécessaires, etc., qui sont toujours confectionnés avec luxe et élégance, comme il convient étant donnés leur prix élevé et la beauté de la matière première.

Le bois de rose des ébénistes arrive en bûches cylindriques de 1 m. 30 de longueur sur 11 à 16 centimètres de diamètre ou bien en souches plus ou moins volumineuses et irrégulières. Les billes ou bûches sont toujours dépourvues de leur aubier.

Il existe une variété de bois de rose qui vient de Bahia et que les Portugais désignent sous le nom de *Conduru* et à laquelle s'applique, plus encore qu'à la précédente, le nom de *Tulip-wood* que donnent les Anglais à ces bois.

Il présente des couches alternes, blanches et roses, très tranchées, qui rappellent la disposition de certaines tulipes panachées.

Les bois de cette variété ont, dans le commerce, 1 mètre à 1 m. 50 de long sur 20 à 25 centimètres de diamètre. C'est elle que Guibourt désigne sous le nom de *faux bois de rose du Brésil*. Elle constitue un bois plus beau peut-être que celui de la variété précédente.

Nous ajoutons ici une liste de « bois de rose » beaucoup moins importants que ceux que nous venons d'étudier.

Cayenne : *Licaria Guianensis* Crubl. ; Jamaïque : *Amyris balsamifera* L. ; Chili : *Calliguaja odorifera* ; Chine : *Tsetau*, arbre indéterminé ; Indes : *Dalbergia latifolia*, Roxb. qui

donne le *black rose* ou *Malabar sissoo* et le *China rose-wood ;* Martinique : *Cordia Myxa* L. Portent encore ce nom : les bois de plusieurs *Cordia*, celui du *Convolvulus floridus n. scoparius*, etc.

206. Rotin. — Syn. : angl. : *Rattan* ; allem. : *Stuhlrohr* ; holland. : *Rotan* ; ital. : *Canna d'India.*

Les tiges flexibles connues en Europe sous le nom de rotin proviennent de palmiers du genre *Calamus*, dont la principale espèce est le *Calamus Rotang*. Ce sont des végétaux lianoïdes à tige grêle, couverte de piquants courts et fins, de même que les feuilles. Ils grimpent et s'enlacent autour des arbres voisins qu'ils enserrent dans un réseau inextricable. Ces tiges atteignent facilement plus de 150 à 200 mètres de longueur.

Ils habitent principalement l'Asie orientale et sont plutôt rares en Australie et dans l'Afrique tropicale. Les régions où l'on emploie surtout le rotang sont : l'Inde, Ceylan, la Birmanie, la Malaisie.

Ils poussent aussi en Indo-Chine, entre 9° et 22° de latitude, mais ils ne sont pas assez abondants nulle part, pour qu'il y ait lieu de les exploiter pour l'exportation en Europe, comme cela se fait dans la presqu'île de Malacca et presque toute l'Inde ; ils sont utilisés sur place. L'exploitation en est d'ailleurs fort déréglée dans cette contrée, où les indigènes ont trop souvent recours à l'incendie pour défricher et où ils mangent les jeunes pousses, comme celles de la plupart des autres palmiers. De plus, le climat indo-chinois avec ses six mois de sécheresse, ne convient pas aussi bien à ces végétaux qui exigent une assez grande humidité. Les principales espèces de Calamus de nos possessions d'Extrême-Orient, sont le *C. rudentum* Lou. et le *C. verus* Lou., seules elles possèdent des tiges capables d'acquérir le diamètre d'un doigt.

Le rotin est remarquable par sa ténacité, le poli de sa surface, sa flexibilité, la propriété qu'il a de se fendre en lanières déliées. Il rend, dans les pays d'origine, d'immenses services. Les Chinois et les Malais s'en servent à tresser de gros câbles pour leurs jonques ; les Hindous en font des nattes, des tapis, des paniers, après avoir fendu les tiges en lanières minces,

ainsi que des fauteuils et chaises longues, industrie qui a sans doute été copiée sur les Européens, mais qui est actuellement fort répandue aux Indes. On en fait même, surtout dans le nord des Indes, des ponts suspendus construits avec une grande hardiesse. On choisit, pour en constituer les chaînes, de belles tiges ayant de 100 à 200 mètres de longueur. Ces ponts, étant établis au-dessus de torrents sujets à des crues, sont généralement jetés à une grande hauteur.

En Europe, on en fait, sous le nom de *palmier jonc* ou de *jonc*, des cannes d'un prix plus ou moins élevé suivant la qualité ; on en confectionne des sièges, de la vannerie, des garnitures de harnais, de selles, des baleines de parapluies, des tapis, etc. On le coupe, à l'aide de machines spéciales, en bandes minces qui sont ensuite soumises à une préparation particulière. Le rotin se teint facilement de diverses couleurs.

La France en importe annuellement 3 à 4 millions de kilos, l'Allemagne, plus de 10 millions dont les Indes anglaises fournissent la partie la plus considérable.

Le rotin se vend en Malaisie, de 35 à 65 francs le picul (60 à 62 kilos) ; on l'expédie en ballots d'un picul. Le fret s'élève, pour cet article, à 7 francs environ.

207. Bambou. — Syn. : latin : *Bambusa* ; allem. : *Bamburohr* ou *Indianesches Rohr* ; angl. : *Bamboo* ; holland. : *Bamboes* ; ital. ; *Bambù* ; malais : *Boulouh* ; hindou : *Raus* ; javanais : *Preug*.

Les bambous appartiennent à la famille des Graminées. Ce sont des arbrisseaux ou des arbres à tiges creuses, divisées par des cloisons correspondant à des nœuds saillants d'où partent les ramifications sur lesquelles sont disposées les feuilles, les fleurs et quelquefois les épines. Ils atteignent parfois 30 mètres de hauteur sur 15 centimètres de diamètre ; certaines espèces ne dépassent pas 2 mètres de haut et l'épaisseur d'un doigt.

Il existe plus de 24 bonnes espèces de bambou, indigènes de l'Asie tropicale et subtropicale, à Ceylan, Java et aussi en Indo-Chine, Chine, etc. L'une d'entre elles, le *Bambusa arundinacea*, est aujourd'hui naturalisée dans toutes les régions

chaudes du globe. Les bambous occupent parfois, dans l'Asie tropicale et subtropicale, de vastes étendues.

Le bambou se place aux premiers rangs des végétaux utiles à l'homme. Il peut servir à construire des maisons entières, on en fait des planches en fendant la tige suivant des génératrices et en aplanissant la paroi du tube cylindrique, opération que l'on rend plus facile au moyen de quelques incisions longitudinales, ces planches sont très élastiques et en même temps assez résistantes; le mobilier de la maison est souvent entièrement en bambou. On en fait encore des pirogues et des avirons (Laos). Les tiges étant creuses et séparées par des cloisons on peut en faire des vases, des seaux, des pots à tabac, des ustensiles très divers; on en fait aussi des conduites d'eau. Avec les fibres libériennes on fabrique un excellent papier, surtout en Chine ; ce papier, « *India paper* » des anglais, est l'objet d'une exportation considérable, il est très utile pour faire les reports en lithographie. On s'est mis à fabriquer un papier de bambou au Tonkin (Hanoï). Les jeunes pousses sont tendres et consommées en guise d'asperges ou même de raves, car les indigènes du Laos, par exemple, les coupent en tranches minces et les accommodent ensuite d'une façon très particulière. On consomme les jeunes pousses surtout en Chine et au Japon.

En Europe, on utilise le bambou importé pour toutes sortes d'usages bien connus : cannes à promenade, cannes à parapluie et à pêche, échelles, mâts pour bateaux de plaisance, étagères, porte-parapluies, sièges, fauteuils, paravents, cadres, socles, séchoirs, vases à fleurs, sans oublier les lances des dragons, les perches des allumeurs de gaz, etc.

208. Autres bois exotiques d'ébénisterie moins souvent employés dans le commerce.

Bois d'Acossois. — Syn. : b. Baptiste, b. sanglant, b. à la fièvre. Provient d'un Millepertuis arborescent (*Hypericum sessilifolium*, Hypericacées).

Bois d'Acouma ou Acoumat du *Homalium racemosum* (fam. des Samydées) et du *Bumalda salicifolia*.

Bois d'Agatis ou Agouti, *Vitex divaricata* (Verbénacées) et *Aeschinomene grandiflora* (Légumineuses-Papilionacées).

Bois d'Agara ou d'Agra, ou *bois de senteur*. Très employé

en Chine et au Japon, ce bois possède une odeur spéciale qui le fait rechercher en parfumerie.

Bois d'Aloès, bois d'Agalloche, bois d'Aigle, bois de Calambac.

Tous ces derniers bois se ressemblent beaucoup. Il ne faudrait pas croire qu'ils proviennent des plantes appelées Aloès (Liliacées) qui donnent l'aloès purgatif. Ils tirent leur origine de divers arbres et doivent leur nom à leur saveur amère et plus encore à ce fait que les Hébreux nommaient ces bois *ahalot*, d'où est venu sans doute le nom d'aloès qu'on leur applique par suite d'une traduction inexacte.

Il en est qui proviennent d'arbres du genre Agalloche (du grec *Agallochon*) (Euphorbiacées) comme l'*Excœcaria Agallocha* L. ou arbre aveuglant, ainsi appelé parce que, dit-on, des matelots ayant frappé de leur hache un de ces arbres, dans l'Inde, il en jaillit un suc qui, ayant atteint leurs yeux, les rendit aveugles. Il est assez commun dans l'archipel des Moluques, les îles Philippines, Ceylan, Timor, Java, Sumatra, Bornéo, et, dans le Malabar, autour de Cochin et de Paloerti. Ce bois a une couleur ferrugineuse, il est dur, et fragile comme du verre, très amer, résineux et il s'enflamme avec la plus grande facilité, répandant en brûlant une odeur très agréable.

L'*Aquilaria Agallocha* Roxb., et *l'A. malaccencis* Lam., (Thyméléacées) de Malacca et Sumatra, donnent un bois d'aloès appelé aussi bois d'aigle.

Le bois d'aloès est souvent désigné sous le nom de bois de calambac ou calambar, calambour, calambouc. Ces bois sont originaires de l'Inde, de Malacca, de la Chine, de la Cochinchine (*Aloexylon agallochum* Lour.), du Japon, du Mexique, etc. Ils sont assez rares en Europe et mal définis, car il en est qui tirent leur origine d'autres arbres que ceux cités ci-dessus. Le bois d'aloès présente souvent une disposition jaspée de teintes, qui lui a valu le nom de bois d'aigle que lui donnent particulièrement les Portugais ; cette disposition rappelle, en effet, le plumage de l'aigle. Il y a des variétés de ces bois qui sont odorantes à froid et d'autres, sans odeur, mais tous produisent en brûlant une odeur aromatique agréable (1).

(1) Ces bois aromatiques étaient employés par les Juifs, et la plupart des peuples de l'Orient, pour les fumigations et les embaumements funéraires. On

On fait, avec ces bois, de très curieuse apparence, des objets de tabletterie : boîtes, étuis, écritoires ; chapelets et divers ustensiles de dévotion très recherchés des dames mexicaines, espagnoles et portugaises. Le principal usage de ce bois en Orient consiste à le brûler dans des cassolettes pour parfumer les appartements.

C'est l'aloès du Mexique qui porte spécialement le nom de *b. de Calambac*, c'est celui qu'on reçoit le plus en France. Les autres variétés d'aloès sont généralement en petits morceaux de 15 à 20 cm. que l'on emploie surtout en parfumerie.

Bois d'Amboine (voir p. 939).

Bois d'Angico, *b. d'Angik*, *b. d'Angika* (ou Aylante ?). — Ce bois est fourni par plusieurs acacias du Brésil tels que l'*A. Angico* Mart., le *Pithecollobium gummiferum* Mart., et le *Pithecollobium Avaremofemo*. C'est un bois très dense, très dur, à aubier jaunâtre et cœur rouge, l'un et l'autre traversés par des veines brunâtres ; on voit sur la coupe transversale des zones alternativement claires et foncées très distinctes. On le substitue parfois à l'Acajou, auquel il ressemble. Il est satiné et se polit à merveille.

Ce qu'on en a reçu en France et en Angleterre est venu du Brésil et de Chine, en madriers de 1 à 2 m. de long, sur 15 à 20 cm. d'équarrissage.

Bois d'Anis, *de Badiane ou d'Anisette*. — On comprend sous ces noms des bois ayant une odeur analogue à celle des fruits d'anis. Ils appartiennent à différents végétaux : des Lauracées comme le *Persea gratissima* Gærtn. ou Avocatier de l'Amérique du Sud, planté à Bourbon et dans les Antilles ; l'*Octea pichurim* H. B., qui vient en Amérique ; des Magnoliacées

lira avec intérêt, à ce sujet, l'étude de M. le Dr Saint-Lager intitulée : « La perfidie des homonymes, Aloès purgatif et bois d'aloès aromatique », *Annales de la Société linnéenne de Lyon*, 1902, p. 83. Ce savant relève l'erreur commise par M. P. Vignon qui, trompé par l'homonymie des termes, confond, dans son ouvrage sur « le linceul du Christ, Paris, 1902 », l'aloès purgatif avec les bois aromatiques dits « bois d'aloès ». Cette erreur enlève toute signification aux expériences faites par M. Vignon, en se servant de l'action des vapeurs ammoniacales sur l'aloëtine de l'aloès officinal, dans le but de démontrer que la fameuse empreinte devait résulter de l'effet produit par le carbonate d'ammoniaque de l'urée de la sueur, sur l'aloès en question. Le corps du Christ avait été enseveli avec des aromates, comme cela se pratiquait chez les Juifs ; mais il s'agissait de bois odorants et non de l'aloès officinal.

comme le Badanier ou Anis étoilé, *Illicium anisatum* de la Chine, aussi fort répandu en Indo-Chine (Annam) où on l'exploite seulement pour l'essence que produit le fruit et pour le fruit lui-même.

Le bois est d'une couleur brunâtre, il est dur, cassant, il est propre à la tabletterie et à la marqueterie. On l'exploite en bûches assez volumineuses, privées de leur écorce. Le bois du Badanier est vendu à part pour être employé en parfumerie et en pharmacie, ce bois participe des propriétés du fruit de cet arbre. Il arrive en morceaux longs de 15 cm. environ. Il est rugueux, grisâtre et répand une odeur d'anis très accentuée.

Le bois d'anis, rapporté inexactement au Sassafras, *Laurus Sassafras*, arbre de la fam. des Lauracées, est quelquefois désigné sous le nom de *bois de Sassafras*.

Bois d'Amarante. — On trouve dans le commerce, sous ce nom, deux bois très différents que l'on peut désigner, d'après leur couleur, l'un *bois d'amarante violet*, l'autre *bois d'amarante rouge*.

a) *B. d'amarante violet*. C'est le *Purple-wood* du commerce anglais. Ce bois est compact, pesant, à grain très serré, présentant sur une section transversale un pointillé très fin disposé par lignes ondulées et rapprochées. Nouvellement coupé sa couleur est gris foncé, il acquiert vite à l'air une teinte violette uniforme, il se polit bien et apparaît alors brun rougeâtre. Il a été quelquefois confondu, à tort, avec le *bois violet*, plus rare et plus beau. La couleur uniforme du bois d'amarante violet, et les veines tranchées du bois violet, suffisent à les distinguer.

Le bois d'amarante violet est arrivé de Cayenne et du Brésil en bûches, en poutres ou en madriers d'un volume considérable. Il est produit par les *Copaïfera publiflora* et *bracteata* Benth. (Césalpinacées). Il est employé en ébénisterie.

b) *B. d'amarante rouge*. Ce bois, très beau, est fort rare dans le commerce et paraît venir du Brésil. Il est très lourd et compact ; susceptible d'un beau poli. L'origine botanique de ce bois est incertaine (Guibourt).

Bois d'Aspalath, *de Cygne* ou *de Chypre*. — Ces bois sont généralement rapportés à l'*Aspalathus ebenus* (Légumineuses-Papilionacées Génistées) et à quelques autres plantes.

Ce sont des bois lourds, de couleur foncée, à veines longitudinales accentuées ; ils sont peu résineux, ayant une odeur très faible ; ils s'enflamment facilement et répandent, quand ils brûlent, une odeur de bois pourri ; ils sont sans saveur. Ces caractères d'odeur et de saveur les distinguent des bois d'aloès et d'agalloche, auxquels ils ressemblent d'autre part. Ils servent d'ailleurs aux mêmes usages.

On reçoit ces bois des Indes occidentales, c'est-à-dire d'Haïti, de la Jamaïque et des autres Antilles. Ils arrivent en buchettes d'environ 25 cm. de long. On les préfère, pour certains usages de tabletterie, à des bois plus odorants.

Bois de Brésil ou *de Fernambouc* ou *Brésillet de Fernambouc*. — Il tire son nom du pays d'où nous le recevons (1) et appartient au *Cesalpinia echinata* Lam., (Légumineuses-Césalpinacées) qui croît en abondance au Brésil et à la Jamaïque. Ce bois est recouvert d'un aubier très blanc qu'on enlève avant de l'envoyer, ce qui en diminue très considérablement la taille. Il est dur, compact, d'une couleur rouge pâle qui devient jaunâtre à l'intérieur, elle passe au brun rouge à l'air. Il est inodore et à peu près insipide. Il colore à peine l'eau froide, mais donne un décocté rougeâtre peu foncé et une teinture alcoolique rouge jaunâtre bien plus foncée que la liqueur obtenue seulement avec l'eau. On l'emploie pour la teinture avec d'autres espèces de Césalpiniacées donnant de moins bons produits : bois de *Sainte-Marthe*, de *Nicaragua*, de *Lima*, de *Sappan*, etc., (voir plus loin : Bois de teinture). On emploie le bois de Brésil, non seulement pour la teinture, mais aussi pour la lutherie et la marqueterie.

Il nous arrive en bûches rondes ou aplaties ou en éclats de toutes grosseurs, depuis 2 jusqu'à 30 kilos, qu'on utilise surtout pour la teinture.

Bois de Camagoon. — Ce bois, dont nous avons parlé, p. 947, nous est expédié, depuis peu de temps de Manille, en billes ayant 5 à 7 mètres de long sur 50 à 75 cm. Il est brun, dessiné de veines très larges, tantôt noires, tantôt d'une teinte

(1) Le nom de *Brasil* ou *Brésil* était donné en Europe au moyen-âge à un bois de teinture provenant des Indes par voie d'Egypte. Lorsque Cabral découvrit, en 1500, la côte orientale de l'Amérique du sud, lui et ses compagnons furent frappés de l'importance des bois rouges produits par le pays. C'est pour cette raison qu'il lui donnèrent le nom de *Brésil*.

plus pâle. Il paraît très recherché en Chine où on en fait des meubles de prix.

Bois de Courbaril. — Ce bois provient en partie de l'*Hymenæa Courbaril* L. (Légumineuses-Césalpiniacées) ; c'est un arbre très élevé qui croît au Brésil, au Mexique et dans les Antilles. Le bois est rouge, très dur, pesant, présentant sur sa coupe longitudinale des sillons semblables à des mouchetures faites au burin et dirigés alternativement dans deux sens différents. L'aubier a la couleur du bois de chêne et n'est pas employé. Le bois de cœur est de teinte trop uniforme, et les mouchetures dont nous avons parlé ne permettent pas un poli suffisant pour que ce bois soit jamais employé à la confection des meubles de prix, néanmoins il est utilisé, surtout dans le pays d'origine, en ébénisterie pour faire des ustensiles et des engins mécaniques d'une grande solidité et d'une grande résistance.

Le bois précieux, appelé dans le commerce *bois de Courbaril*, n'est point le précédent ; il provient de l'*Astronium fraxinifolium* (Anacardiacées). C'est un des plus beaux que l'on puisse employer pour l'ébénisterie. On le confond souvent en France avec le bois de courbaril proprement dit dont il porte le nom dans le commerce.

Il vient de Rio-de-Janeiro en bûches, planches, billes et gros madriers carrés. Il est très dur, très compact, susceptible d'un beau poli. Sa couleur varie du rouge feu au rouge foncé, avec de larges veines noires d'un très très bel effet.

Ce bois est encore désigné sous le nom de *B. de Gonzalo-Alvès* ; en Angleterre, on l'appelle *bois de zèbre*, et dans plusieurs contrées de l'Amérique, *gateado*, ce qui signifie *bois de chat*, nom que lui vaut sa rayure noire rappelant plus ou moins celle du chat, du zèbre ou du tigre. Le Brésil en fournit plusieurs qualités qui doivent être produites par diverses espèces d'*Astronium* (Guibourt).

Bois de Coumarou. — Il est produit par le *Coumarouna odorata* Aubl., grand arbre dont le fruit est la fève tonka, si riche en coumarine (parfum du « foin coupé »). Ce bois est d'une dureté comparable à celle du gayac. Il est d'un jaune rosé, à grain très fin, présentant, en coupe longitudinale, tantôt l'image d'une chevelure ondoyante, tantôt l'apparence du

bois de perdrix dont les couleurs seraient adoucies et fondues l'une dans l'autre.

Ce bois pourrait faire de fort jolis meubles, malheureusement il arrive trop souvent troué de part et d'autres de galeries ayant le diamètre du doigt, qui résultent du travail d'insectes sur l'arbre encore vert.

Bois de Cartan. — Ce bois, fort rare, vient surtout de la Guyane anglaise. Il est très dur et très lourd, d'une belle couleur orangée. On pense que c'est lui que Schomburgk a nommé *cartanieh* des Indiens macusi et qu'il correspond au *pao de raniha* des Brésiliens. Il provient du *Centrolobium robustum.*

Bois de Cayenne. — On distingue sous ce nom générique des bois provenant d'arbres divers de la Guyane française et poussant, d'ailleurs, aussi dans les Guyanes anglaise et hollandaise. Ils n'ont de commun que leur provenance. Nous étudions plus loin chacun de ces bois et nous nous contentons de les citer ici : ce sont les bois de lettre ou b. de serpent, le b. amarante, le b. d'angelin, le b. satiné, le b. de boco ou coco ou bois de fer du commerce, le bois de chatousieux, le bois de corne fétide ou b. caca, le b. de panacoco ou bois de fer d'Aublet, le chêne vert, abeille ou Balata lequel est un bois très dur et très lourd nous arrivant en fortes billes équarries; il sert pour la mécanique, les archets de violon, etc.; le bois de Patawa ou Patoua ; le b. de perdrix ; le b. de rose femelle, bois léger de couleur jaune donnant une bonne odeur et utilisé surtout pour faire une essence de parfumerie ; le b. Saint-Martin ou Paccouri, peu employé : cannes et tabletterie ; le b. de Tatayouba ou Tatajuba.

a. *Bois de boco, b. de panacoco, b. de fer, b. de perdrix.* — Ces noms, souvent employés les uns pour les autres dans le commerce, correspondent à deux espèces d'arbres de la Guyane.

1. *Bois de panacoco* ou *bois de fer* d'Aublet ou *bois de perdrix* du commerce de Paris ; *Pferdefleischholz* des Allemands. Ce bois provient d'un des plus beaux arbres de la Guyane, le *Robinia prouasensis* Aubl. (Légumineuses) dont le tronc présente d'énormes côtes longitudinales. Le bois est rougeâtre, très dur et compact ; l'aubier est blanc. Le b. de perdrix du commerce arrive en bûches de 25 centimètres et plus de dia-

mètre, pourvu d'une écorce brune, mince, légère et fibreuse; l'aubier est gris jaunâtre, d'épaisseur variable. Le cœur est brun, nuancé de rouge et de vert noirâtre. Sur la coupe transversale polie, on aperçoit un pointillé blanc et d'innombrables lignes concentriques blanches aussi apparentes que les points blancs ; la coupe longitudinale présente d'innombrables petits carrés diversement colorés et des lignes blanches longitudinales dues à des vaisseaux ouverts par le fait du sectionnement. Ce qui a fait donner à ce bois le nom de b. de perdrix, c'est que, lorsqu'on le scie longitudinalement, suivant un plan faisant un angle très aigu avec l'axe, il forme des hachures blanchâtres sur un fond brun rougeâtre qui imitent l'aile de la perdrix. On s'en sert en tabletterie et pour confectionner des archets pour violons.

2. *Bois de boco, b. de coco* ou *bois de fer* du commerce. Ce bois provient du *Bocoa prouasensis* Aubl. (Légumineuses) qui est un arbre de forte taille habitant la Guyane. Il ressemble au bois précédent, mais en diffère par la limite beaucoup plus nette existant entre le bois et l'aubier, par l'aspect tremblé des lignes blanches concentriques et surtout par l'absence des dessins rappelant le plumage de la perdrix ou du moins par leur atténuation plus ou moins grande. On en fait des manches de parapluie, des arcs ou des archets de violon, etc.

b. *Bois d'Angelin de la Guyane* ou *b. de vouacapou; wakapu; acapu;* b. de perdrix. — Ce bois provient de plusieurs *Andira* (Légumineuses-Papilionacées Dalbergiées) de la Guyane, notamment l'*A. Aubletii* Benth., (*Vouacapoua americana* Aubl.), et l'*Andira racemosa* Lam.

L'Andira est un bel arbre de 20 mètres d'élévation, dont le bois de cœur est brun foncé, pointillé de blanc sur la coupe transversale, strié de blanc sur la coupe longitudinale, ce qui lui donne un faux air de bois de palmier (c'est ce qui vaut à un autre Andira des Antilles, le *A. inermis*, le nom de *bois palmiste*) ; sur la coupe tangentielle ces stries sont rapprochées en dessins qui rappellent la forme des épis de blé, d'où le nom d'*Epi de blé* qu'on donne souvent à ce bois dans le commerce de Paris. Enfin, en coupe longitudinale, suivant un plan incliné par rapport à l'axe, on retrouve les marbrures hachées du bois de perdrix, dont nous avons parlé (voir bois de boco

et de panacoco) et qui le font appeler quelquefois aussi bois de perdrix ou *partridge-wood*.

On trouve encore dans le commerce à Paris des bois de la nature des bois de perdrix proprement dits et des Vouacapoua, sous le nom de *b. de Saint-Martin*, *Paccouri*, *b. de Saint-François*. Ils présentent les mêmes dispositions de couleurs et les mêmes imitations d'ailes d'oiseau.

c. *Bois de Patawa* ou *Pataoua*. — Il provient d'un grand palmier de la Guyane. Ses fibres sont longues, peu denses dans la masse, mais veinées de parties dures et compactes. La teinte générale est brune, il se détache sur ce fond des parties d'un noir foncé.

Ce bois arrive de Cayenne en planches ayant 1 m. 30 de long, 3 ou 4 centimètres d'épaisseur et 12 ou 15 centimètres de largeur.

On en fait des manches de parapluies et quelques menus meubles.

d. *Bois de Perdrix* (voir plus haut bois de panacoco, b. de boco, b. d'Angelin de la Guyane).

e. *Bois satiné*. — Les bois de la Guyane désignés sous ce nom sont produits par le *Ferolia Guyanensis* Aubl. (*Piratinera*) et aussi par le *Prunus domestica*. Le bois satiné de l'Inde provient du *Chloroxylon Swietenia* (v. p. 962).

f. *Bois de Tatayouba* ou *Tatajuba*. — Ce bois provient d'un arbre de la Guyane, le *Pekea tuberculosa* (fam. des Rhizobalacées). C'est un bois dur, compact, de couleur roussâtre, qu'on utilise en ébénisterie. On le reçoit de Maragnan et de Pernambouc en morceaux de forme et de dimensions variables.

g. *Bois de Chatousieux*. — Ce bois, qui provient du *Pterocarpus suberosus* DC., nous arrive de la Guyane. Il possède un aubier blanc, mou, à texture grossière. Le cœur est jaune dessiné de rouge et de violet, poreux, léger, très sujet à s'altérer.

On l'utilise seulement pour la confection de quelques objets de tabletterie.

h. *Bois de corne fétide*, *B. puant*, *B. caca*. — Ce bois provient de Cayenne. Il possède à l'état frais une odeur fétide qu'il perd presque complètement au bout d'un certain temps.

Il se polit bien et n'est pas sujet à se fendre. Il est parfois blanc, d'autres fois rougeâtre et veiné de jaune. On l'utilise en ébénisterie, marqueterie, tabletterie. Les Indiens en font des vases qui sont très résistants et très durables.

Au point de vue de l'origine botanique, les bois dits « bois caca » sont produits par les *Coprosma*, les *Capparis ferruginea* et *Breynia*; un *Sterculia* ; l'*Acacia Farnesiana*, à Bourbon et dans l'Inde.

i. *Bois de lettres.* — Ce bois, qui nous vient de la Guyane, est produit par deux arbres différents : le *Brosimum Guyanensis*, plus connu sous le nom de *Piratinera Guyanensis* Aubl. et le *Machaerium Schombourgkii* Benth.

Le *Piratinera Guyanensis* (Urticacées-Artocarpées) est un arbre de 16-18 mètres de hauteur et qui peut atteindre 1 mètre de diamètre. Son aubier est blanc, compact; il entoure un cœur de 10 à 15 centimètres de diamètre, très dur, à grain fin, rouge foncé, marqué de taches noires qui imitent, en coupe longitudinale, l'écriture chinoise.

C'est pour rappeler ce fait qu'on lui a donné les noms de *bois de lettres de Chine* ou simplement *bois de lettres*, *bois de lettre moucheté, letter wood*, *Letternholz* ; on l'appelle encore *bois d'amourette moucheté* et aussi *bois de muscade* à cause de la ressemblance de ses dessins avec ceux de la noix de muscade ; on lui donne encore le nom de *bois de serpent* ou de *b. de couleuvre,* toujours à cause de son ornementation.

De nombreuses cellules de ce bois épaississent beaucoup leur paroi et deviennent comme pierreuses, les rayons médullaires sont remplis de cristaux, tous ces faits font de ce bois un des plus durs et des plus lourds. C'est un bois d'ébénisterie de grande valeur.

Il est dépourvu d'odeur.

Le *Machaerium Schombourgkii* Benth. (Légumineuses-Papilionacées Dalbergiées) croît à la Guyane et fournit aussi un *bois de lettre marbré* ou *Tiger wood.*

Ces bois arrivent de Cayenne en petites billes ne possédant ni écorce, ni aubier et ayant 150 à 120 centimètres de longueur sur 7 à 15 centimètres de diamètre.

Ils servent à la fabrication des cannes de promenade et des arcs à tirer les flèches, car ils sont très élastiques.

Bois de Santal rouge, B. de corail dur du commerce. — Ce bois est produit par le *Pterocarpus indicus*, il arrive principalement de Calcutta (1), en bûches de 6 à 27 centimètres de diamètre et on le trouve encore dans le commerce sous forme de copeaux colorés en rouge ou en brun foncé. On aperçoit facilement, sur la coupe transversale de ce bois, les vaisseaux se présentant sous forme de pores ainsi que des bandes plus claires irrégulièrement concentriques, anastomosées, qui sont produites par du parenchyme ligneux; les couches annuelles sont peu distinctes. La matière colorante de ce bois est la *Santaline*, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool; elle est rouge, cristallisable. A côté de ce principe en existe un autre qu'on a appelé *Santal* et qui est incolore, cristallisable, peu soluble dans l'eau et dans l'alcool, soluble dans les alcalis.

Le bois de Santal n'est plus employé aujourd'hui en teinture, mais il est encore fort estimé en ébénisterie.

Il ne faut pas confondre ce Santal rouge avec le Santal blanc ou Santal citrin, qui provient d'une Santalacée.

Le nom de bois de corail dur, donné dans le commerce à ce bois, s'applique aussi au *Cam-wood* du *Baphia nitida* Lodd. (Légumineuses-Césalpiniacées).

Bois de Caliatour. — C'est le *Pterocarpus Santalinus* Lin. f. qui donne ce bois et non le vrai Santal rouge comme semblerait l'indiquer le nom spécifique qui lui a été attribué par suite d'une confusion.

Il vient de la côte de Coromandel. Il est d'un rouge très foncé, plus lourd que l'eau, très dur, très compact et susceptible d'un beau poli.

Il ne présente pas comme le Santal rouge un mélange d'exsudations résineuses et de fibres grossières ; sa texture est purement ligneuse et très serrée. Il présente, sur la coupe longitudinale, de petites lignes creuses ressemblant à des mouchetures faites au burin, elles sont dues à des vaisseaux ouverts. Sur la coupe transversale, on remarque un pointillé

(1) Le *Pterocarpus indicus* Wild. existe en Indo-Chine, ainsi que l'*Epicharis Bailloni* Pierre (Méliacée) qui habite le Cambodge et produit un Santal rouge ; malheureusement les essences à bois de Santal de nos possessions d'Extrême-Orient sont devenues rares, par suite de l'exploitation abusive qu'en ont faite les indigènes.

blanchâtre dû à la section des mêmes vaisseaux, dispersés au milieu des lignes concentriques ondulées et très serrées.

Il exhale, lorsqu'on le râpe, une odeur de rose très marquée et très persistante, ce qui permet de le distinguer du *Cam-wood*, enfin il ne teint pas sensiblement l'eau froide (1).

Santal rouge d'Afrique. — C'est le *Bar-wood* des Anglais. Il provient du *Pterocarpus Angolensis* DC. de la côte occidentale d'Afrique : Angola et Gabon.

Il arrive en petites bûches plates ayant 120 à 150 centimètres de long sur 25 à 30 centimètres de large et 6 à 9 centimètres d'épaisseur, ou quelquefois en belles billes rondes dépouillées de leur écorce et de leur aubier. Les premières servent à produire une teinture rouge, les secondes sont utilisées en ébénisterie et tabletterie.

Ce bois diffère du Santal rouge de l'Inde parce qu'il est moins dense, de structure encore plus grossière et d'une couleur rouge plus vive et plus belle.

Santal rouge tendre ou B. de corail tendre du commerce. — Ce bois, appelé encore *Santal des Antilles*, est substitué parfois au S. rouge. Il vient des Antilles (Iles sous le Vent, etc.) ; il est assez facile à distinguer par sa couleur plus claire ; il est léger et fibreux ; il est aussi moins riche en matière colorante que le S. rouge. Il provient probablement du *Pterocarpus Draco* L. ou du *Pterocarpus gummifer* Bert. qui appartiennent aux îles Antilles.

Il faut noter que le nom de *bois de corail*, aussi donné à l'*Erythrina corallodendron* (Légumineuses Papilionacées Phaséolées) a été attribué à cette plante, non à cause de son bois, lequel est blanc, mais pour ses semences, sortes de haricots d'un beau rouge.

Bois de Cam ou corail dur. — Le *Cam-wood* provient du *Baphia nitida* Lodd. (Légumineuses-Césalpiniacées). L'arbre qui le produit croît en Afrique à Sierra-Leone. Blanc d'abord, il devient rouge à l'air.

Devenu rouge il ressemble beaucoup au Caliatour avec lequel on peut facilement le confondre. Il est d'une struc-

(1) Il existe un *bois de Madagascar*, qui ressemble beaucoup au Caliatour, mais présente une moins grande compacité. Il provient sans doute du même *Pterocarpus*, légèrement modifié par l'habitat.

ture encore plus fine que ce dernier bois ; sa coupe transversale ne présente pas les points blancs, dus aux ouvertures des vaisseaux, que l'on remarque chez le caliatour, mais seulement d'innombrables lignes concentriques. Il fournit avec l'eau froide une teinture d'un rouge assez vif, tandis que le caliatour ne la colore pas ; il a une odeur rappelant celle de la violette ou du palissandre.

Ce bois arrive en bûches courtes, en morceaux, racines et écailles.

Bois de Santal blanc et Santal citrin. — Ces bois proviennent du Santal blanc, *Santalum album* Roxburgh (2),

Fig. 477. — Santal blanc (*Santalum album*) ; *fl.*, fleur ; *fr.* fruit.

famille des Santalacées. C'est un petit arbre de 8 à 12 mètres de hauteur, à feuilles lancéolées entières, à fleurs petites, jaunâtres d'abord, puis d'un rouge pourpre ; les fruits sont des drupes de la grosseur d'une cerise, noirs à maturité. Le Santal se reproduit de graines, il affecte particulièrement la limite des champs cultivés, il ne pousse pas dans les forêts

(1) Roxburgh, *Flora indica*, Vol. I, 442.

(2) Voir : Le bois de Santal en Indo-Chine, *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, n° 37, 1er juillet 1901, p. 579.

très denses, mais il a besoin d'abri quand il est jeune. Cet arbre est répandu dans l'Inde, la Malaisie, la Chine, le Siam, l'Indo-Chine (2). Il faut noter qu'une partie des bois de Santal est fournie par d'autres espèces que le *Santalum album*, notamment par des arbres de la famille des Méliacées, genre *Epicharis : E. Loureiri* Pierre. Les deux existent en Indo-Chine (Cochinchine, Cambodge), le Santal blanc (?) serait même représenté au Tonkin, province de Quang-Yen. Tous ces arbres sont devenus rares en Indo-Chine par suite de l'exploitation abusive qui en a été faite par les Chinois ou les indigènes, avant notre occupation.

Des essais de plantation du Santal blanc ont été faits dans l'Inde, ils ont donné de bons résultats. On exporte aujourd'hui le Santal de Macassar, de Timor, de la Nouvelle-Guinée anglaise et surtout des Indes; c'est ainsi que Bombay exporte la presque totalité du Santal utilisé en Europe. Cette exportation va toujours croissant. La Chine importe la plus grande partie, la France arrive au second rang avec environ 230.000 kilos en 1899, la Grande-Bretagne vient au dernier rang.

Le Santal le plus anciennement connu est celui des Indes, les Arabes en ont parlé les premiers sous le nom de *Sandal* dérivé de l'hindou *Chandana*. Il constitue la grande majorité du bois de Santal du commerce. On distingue le Santal blanc et le Santal jaune du commerce, ce dernier portant aussi le nom de Santal citrin. Ils se différencient par leur coloration. Il est probable que le premier provient de jeunes sujets et de l'aubier de sujets plus âgés, tandis que le second correspond au cœur de l'arbre.

Le bois de Santal est dur, jaunâtre, incorruptible, il possède une odeur très agréable due à une huile essentielle qui s'y trouve dans la proportion de 1,5 à 5 p. 100 ; le Santal de Mysore est, de beaucoup, le plus riche. Cette essence paraît être plus abondante dans le bois des grosses racines dont elle rend le toucher un peu gras. L'odeur du bois de Santal rappelle à la fois celle du musc et de la rose ; sa saveur est amère.

Les couches d'accroissement du bois sont concentriques, mais irrégulières et ondulées, le centre répond très rarement au centre de la bûche. Ce bois est médiocrement dur et compact, il est plus léger que l'eau.

Le Santal citrin se présente sous forme de bûches ordinairement privées d'aubier, ayant un mètre de long sur 6 à 16 centimètres de diamètre.

Le Santal blanc du commerce a une couleur plus pâle, une odeur plus faible et un grain moins fin que la sorte précédente. Il arrive souvent aussi en bûches séparées.

Le bois de Santal est utilisé en parfumerie, en ébénisterie et dans la thérapeutique médicale.

La distillation de ce bois pour en obtenir le parfum, se fait souvent en Europe, mais aussi aux Indes mêmes ; le Santal de Mysore est, avons-nous dit, le plus riche en essence. L'essence obtenue du bois de Santal est souvent employée pour parfumer les savons, etc.

Dans les pays de production, aux Indes, en Chine, ce bois est fréquemment brûlé dans les temples, au cours des cérémonies religieuses, en guise d'encens. Les riches Hindous font quelquefois brûler leurs morts sur un bûcher de Santal. Ce bois dégage une odeur exquise en se consumant.

On fait, avec le bois de Santal qui est inattaquable par les insectes, de petits meubles, des objets précieux et les fameux coffrets de bois de Santal.

Les *Santaux*, utilisés en thérapeutique, sont fournis par diverses Santalacées et Méliacées, mais surtout par le Santal des Indes orientales, *Santalum album*. Le bois de Santal entre sous forme de copeaux dans les quatre bois sudorifiques (Santal, Sassafras, Squine et Gayac); l'essence est employée comme antiblennhorragique (0 gr. 20 à 0 gr. 30 en capsules).

Sous le nom de *bois de Santal*, on désigne, outre les végétaux que nous venons d'étudier, des plantes variées utilisées surtout en ébénisterie. Ce sont, parmi les Santalacées : les *Fusanus cygnorum* et *F. persicarium*, plantes d'Australie ; l'*Osyris tenuifolia*, rencontré au pied du Kilimandjaro, etc. Le Santal du Vénézuela est probablement l'*Amyris balsamifera* (Rubiacées).

Enfin nous avons vu que le *Santal rouge* (voir p. 976) des Indes est produit par des *Pterocarpus* (Légumineuses) : *Pterocarpus Indicus* et *Santalinus*.

Bois de Sassafras (Voir bois d'anis, p. 969).

Bois de fer. — On désigne sous ce nom des bois provenant

d'arbres très différents, mais ayant en commun les caractères suivants : ce sont des bois très durs, très pesants, à grain fin et serré, leur couleur est foncée, brune ou rougeâtre ou jaunâtre mêlé de vert.

Ces bois sont très employés par les indigènes dans les pays de production, où ils en fabriquent surtout des armes et des outils ; mais les qualités qui les font rechercher dans les pays d'origine rendent précisément leur emploi difficile en Europe. Leur prix est d'ailleurs élevé, et malgré le beau poli qu'ils peuvent acquérir et les nuances agréables qu'ils possèdent, on leur préfère d'autres bois plus faciles à travailler et dont le prix de main d'œuvre se trouve par suite moins élevé.

Nous avons donné des détails autre part sur le bois de fer de la Guyane produit par le *Robinia Panacoco* Aubl. (V. p. 973).

On a tenté d'utiliser en grand un autre bois de fer, le *Greenhart wood*, provenant de la Guyane anglaise principalement, qui arrive sur les marchés de Londres et de Liverpool en pièces équarries de 0 m. 50 de côté et de 10 à 12 mètres de long. Il est produit probablement par un *Nectandra* (fam. des Lauracées).

On a fait en Angleterre des portes d'écluses presque entièrement constituées de ce bois. Il est très résistant et passait pour inattaquable par les tarets et autres animaux xylophages marins ; cependant il s'est laissé attaquer à Boulogue où on l'avait employé au même usage. Son prix est d'ailleurs fort élevé, soit environ 400 francs le mètre cube rendu dans nos ports.

Voici une liste d'un certain nombre de bois de fer sur lesquels nous ne pouvons entrer dans d'autres détails.

Guyane : *Robinia Panacoco* Aubl. ; *Sideroxylon inermis ; Nectandra* donnant le *Greenhart wood.*

Antilles : *Rhamnus ellipticus ; Colubrina reclinata* Ad. Br. ; *Colubrina ferruginosa* Ad. Br. ; *Agiphila Martinicensis.*

Réunion et Maurice : *Sideroxylon cinereum* Lam.

Guadeloupe : *Sideroxylon tenax* L.

Ceylan : *Mesuea ferrea* L.

Archipel Malais : un *Metrosideros ;* le *Fagara Pterola* Lin. qui est le bois de fer de la Jamaïque ; le *Coccoloba gridiflora ;* le *Cossignia pinnata* (bois de fer de Juda) ; le *Stadmannia*

oppositifolia ; le bois de fer de Bornéo : *Eusideroxylon Zwageri.*

Brésil : *Apuleia ferrea* Mart. ; le *Cesalpinia ferrea* Mart., tous deux appelés encore : *Pao ferro* ou *faux bois de fer du Brésil.*

Indo-Chine : Le *liem* et le *trac* (Dalbergiées) dont nous parlerons plus loin.

Bois de Balata, bois de natte. — Ils proviennent d'arbres de la famille des Sapotacées : *Mimusops balata*, etc.

Ces bois sont très durs, très compacts, à grain très fin, d'une couleur rougeâtre et susceptibles d'un poli parfait. En coupe transversale ils présentent un grand nombre de lignes blanchâtres concentriques, très fines et serrées et des points blanchâtres dus aux orifices des vaisseaux rapprochés en petites lignes radiales par 3-4.

Ils arrivent de la Guyane en fortes billes équarries, et sont utilisés en mécanique et pour les arcs et archets de violon.

Bois de Cédra ou acajou femelle, etc. (voir acajou, p. 936).

Bois d'Iris. — Ce bois est d'origine australienne. Il est d'un brun violet et non veiné ; il a comme caractère particulier de posséder une odeur de violette accentuée. Il nous arrive en billes assez régulières, pourvues de leur écorce et de leur aubier. On en fait de la tabletterie, des pipes et des éventails.

Bois violet, bois de violette. — Il appartient à des arbres du genre *Dalbergia* (Légumineuses-Papilionacées) qui compte, d'autre part, les arbres donnant le palissandre (dont certaines variétés portent également ce nom) et le bois de rose des ébénistes.

Ce bois est le *King-wood* (bois royal) des Anglais. Il est importé le plus souvent du Brésil par Bahia et Céara. Son nom lui vient de sa couleur d'un violet clair pour le fond et avec des veines violet foncé. C'est un très beau bois d'ébénisterie. Il est dur, compact, pesant ; malheureusement il est trop souvent carié dans son intérieur.

Il arrive en petites bûches, privées de leur écorce et de leur aubier. On ne l'emploie guère que pour la confection des meubles de luxe et pour la marqueterie.

Il existe une variété de bois violet de Madagascar.

On désigne encore sous le nom de bois de violette, le bois

de l'*Acacia homalophylla* A. Cunn. (Légumineuses-Mimosées), arbre qui habite les régions désertiques de l'Australie méridionale ; le bois en est d'un brun sombre, compact, odorant ; il est recherché pour les travaux de tour les plus délicats. L'écorce de l'arbre produit de la gomme.

Bois de diababul. — *Babul* est le nom que porte dans l'Inde l'*Acacia arabica*. Le bois en question provient en effet de cet arbre, qui fournit d'autre part la précieuse gomme arabique. Ce bois rouge clair et demi transparent, quand il vient d'être coupé, devient vite brun rougeâtre foncé à l'air et sa coloration rappelle celle du palissandre. Il est très dur et susceptible d'un beau poli et est très riche en matière colorante. Il peut être employé en teinture et en ébénisterie.

Il arrive en troncs dépouillés de leur aubier, de 13 à 14 centimètres de diamètre, ou en madriers volumineux.

§ 2. — BOIS EXOTIQUES DE SERVICE OU DE CONSTRUCTION

209. Le Pitch-pin ou **pichepin**. — *Caractères et origines*. — Ce bois, qui fait l'objet d'un commerce considérable entre les Etats-Unis et l'Europe, est produit par plusieurs espèces de conifères croissant en abondance dans les forêts de la Floride, de l'Alabama, de la Louisiane et en général du Sud des Etats-Unis.

Trompés par la désignation de pitch-pin qui est donnée au *Pinus rigida* (1) dans les Etats atlantiques du centre des Etats-Unis, quelques propriétaires forestiers ont planté cette essence relativement rustique, dans nos pays, pensant obtenir le bois importé en Europe sous le nom de bois de pichepin ; il en est résulté des mécomptes, le *Pinus rigida* ne donnant qu'un bois blanc et faible qui est loin d'avoir les qualités du vrai bois de pichepin.

D'après M. de Vilmorin, cinq à six espèces différentes produisent ce bois en Amérique.

(1) Son bois est lourd, riche en résine, dur, mais il n'est point employé à faire les meubles fins portant le nom de *pitchpin*. Il sert à bien des usages dans son pays d'origine et fournit notamment beaucoup de térébenthine et de goudron ; de là, le nom américain de l'arbre.

Ce sont, en premier lieu, le *Pinus palustris* L. ou *Pinus australis* (1) ou pin de Boston et le *Pinus cubensis* Grisebach, essences du sud-est des Etats-Unis qui ne réussissent pas en France.

En seconde ligne viennent, pour les Etats de l'Atlantique, le *Pinus mitis* ou pin jaune et le *Pinus taeda*, le premier de croissance lente et médiocre dans nos pays, le deuxième d'une rusticité très relative et donnant d'ailleurs un bois un peu inférieur ; et, pour les Etats du Pacifique, le *Pinus ponderosa* (*bull pine* des Américains), arbre de grande taille, rustique sous nos climats, et, surtout le sapin de Douglas, *Abies Douglasii* qui réussit très bien chez nous et produit un bois très rouge et très fort.

Les Américains désignent souvent ces pins à pitchpin sous le nom générique de *Yellow pine*.

Donnons quelques détails sur le *Sapin de Douglas* (*Abies Douglasii* Lindley), qu'il y aurait tout intérêt à multiplier chez nous étant données la valeur de son bois et la facilité avec laquelle il réussit sous nos climats.

Cet arbre, que l'on désigne encore sous le nom de *Pseudo-Tsuga Douglasii* Carrière, est la principale essence des immenses forêts qui s'étendent depuis la Colombie britannique jusqu'au Nouveau-Mexique. Son bois mûri est de toute première qualité, il est fort, élastique, à grain fin, très résineux, de couleur foncée comme celle du bois de l'if ; il entre pour une grande partie dans les importations du bois de pitchpin. Le Douglas est le seul arbre cultivable en France sur une grande échelle (2), qui puisse produire ce bois, les autres étant incapables de supporter nos hivers, ou bien difficiles à élever en raison de la rareté de leurs semences ou de la délicatesse de leurs jeunes plants.

Le bois de *Douglas*, long, droit, avec peu de nœuds, est également employé pour la mâture. Le jeune bois, tout en étant de qualité moindre, a été utilisé avec avantage en Allemagne et en Ecosse.

Cet arbre croît rapidement, il lui faut des terres légères,

(1) Cette dernière dénomination est préférée par Michaux, la première donnant, suivant cet auteur, une idée fausse de l'habitat de l'arbre.

(2) Détails empruntés à M. Cannon. *Compte-rendu du Congrès international de Sylviculture*, Paris, 1900. Annexe 7, p. 257.

un peu fraîches ; on le dit calcifuge. Il ne peut guère être exploité avant l'âge de 120 à 150 ans, il convient donc de le traiter à longue révolution ; il n'y a que les gouvernements qui puissent faire un placement à si long terme et c'est aux agents de l'Etat qu'il appartient surtout d'introduire dans nos forêts l'essence en question (de Vilmorin).

Bois. Usages. — Le bois de pitchpin est, avons-nous dit, un bois d'une couleur rougeâtre assez foncée souvent aussi d'une nuance jaune, mais zébrée de fortes veines rougeâtres ; son grain est fin, il est dur, élastique, plus ou moins résineux suivant l'espèce dont il provient, grâce à cette résine il se conserve bien, même sous l'eau, ce qui a permis de l'utiliser dans la construction des portes d'écluses, barrages, etc. ; sa densité est 0,809 à 0,841. Il a l'inconvénient de se fendre facilement et de jouer d'une façon très sensible.

Les variétés qui sont le plus répandues dans le commerce sont : le pin à courtes feuilles (*Short leaved pine*) qui est le *Pinus mitis* et le pin à longues feuilles (*Long leaved pine*) qui est le *Pinus australis* appelé encore *Pinus palustris*. Ce dernier est le plus commun, on l'emploie pour les traverses de chemins de fer, la construction des ponts, des charpentes de maisons, les travaux hydrauliques tels que pilotis, la construction de navires aux Etats-Unis, le pavage, et, en un mot, partout où il faut un bois fort et résistant. L'autre variété a un grain plus fin, on la réserve pour des travaux plus délicats, meubles d'hôtel ou de résidences d'été pour lesquels le désignent son élégance et son prix peu élevé, les revêtements intérieurs, les caisses de voitures, les wagons de chemins de fer, les parquets, les lambris, les jalousies, etc. Le pitchpin se prête moins facilement que le noyer et le chêne à la sculpture ; aussi donne-t-on généralement aux meubles faits de ce bois, des lignes droites et sobres. Le mobilier de pitchpin est d'un aspect gai et élégant, pour un prix modique, et d'une solidité supérieure à celle des meubles en plaqué.

Une troisième variété, moins appréciée que les précédentes, est celle désignée sous le nom de *fat pitch-pin* ou *pitchpin gras*, elle est saturée de résine et brûle facilement. On la demande beaucoup moins. Il s'agit sans doute, dans ce cas, du bois du *Pinus rigida*, dont nous avons parlé en tête de ce paragraphe.

Rappelons que tous ces bois sont généralement désignés sous le nom de *Yellow Pine*.

La résistance des bois de pitchpin à l'écrasement par compression parallèle aux fibres est supérieure à celle de nos résineux : pins, mélèze, sapin, épicéa, etc., ainsi qu'à celle du chêne, etc. Il est aussi parmi les bois les plus résistants à la traction et au cisaillement.

Ce bois nous arrive en poutres dressées, soit à la hache et ayant parfois 60 centimètres d'équarrissage à la base et 20 à 22 mètres de longueur, soit à la scie et mesurant alors 8 à 15 mètres de long sur 28 à 40 centimètres d'équarrissage.

Il se fait de ce bois d'énormes expéditions du Mississipi par le port de Pascagoula, de la Floride par le port de Mobile, en Europe et notamment en Angleterre et surtout en Allemagne, lorsque le fret est bas et le chargement de retour difficile, comme cela se produit généralement en été.

Il en est envoyé aussi une quantité considérable du Texas par la ville de Beaumont, près de la frontière de la Louisiane. Le pitchpin de cette province est cependant le moins estimé, il est trop résineux et sujet à se fendre. Les chiffres suivants donnent une idée de la rapide progression de l'exportation de ce bois. En 1892, l'Etat du Texas en expédiait pour 17.000 dollars; en 1894, pour 70.000; en 1895, pour 231.000; 1896, 291.000; 1897, 791.000. Le chiffre baisse cependant en 1898, savoir : 528.000. Les principaux pays destinataires sont, par ordre décroissant : le Mexique, l'Angleterre, les Pays-Bas, l'Allemagne et enfin la France avec un chiffre beaucoup moins considérable que les nations précédentes.

Les poutres et poutrelles de pitchpin, sciées suivant les dimensions commerciales, sont de 2 pouces d'épaisseur sur 4 de largeur ou de 6 sur 8, 8 sur 8, 10 sur 10, 2 sur 12, 12 sur 12. Les longueurs peuvent varier jusqu'à 24 pieds ; le pouce équivaut à 0 m. 0254 et le pied à 0 m. 3048. Le prix est de 9 dollars pour 1.000 pieds superficiels (le pied superficiel est de : un pied de long sur un pied de large et un pied d'épaisseur). Lorsque les longueurs dépassent 24 pieds, ce prix s'accroît de 50 centimes (0 fr. 50) par pied en sus ; pour les épaisseurs au delà de 12 pouces, de 50 centimes par pouce en sus.

Ces bois servent encore, aux Etats-Unis, à l'extraction de la résine et à la fabrication du goudron.

210. Le Teck. — Syn. : allem. : *Teak holz* ; angl. : *Teak wood* ; ital. : *Legno teak.*

Le bois de Teck est fourni par le *Tectona grandis* L. f.

C'est un bel arbre de la famille des Verbénacées. L'importance de ce bois fameux nous oblige à entrer dans quelques détails à son sujet :

Caractères botaniques. — Le *Tectona grandis* est un arbre qui a à peu près les dimensions du chêne, il atteint 30 à 35 mètres de hauteur sur 4 à 6 de tour.

Le tronc en est droit, élancé ; les feuilles sont grandes et larges, très entières ; les fleurs sont petites, groupées en cymes dichotomes disposées en vastes panicules terminales ; le fruit est une petite drupe enfermée dans le calice.

Caractères de la végétation du Tectona grandis. — Cet arbre se propage avec la plus grande facilité et peuple rapidement de vastes espaces quand il se trouve dans son aire naturelle de végétation et dans de bonnes conditions, savoir : une température moyenne de 20 degrés, un sol argilo-sablonneux alluvionnaire ; il peut se contenter d'ailleurs, comme la plupart des essences vigoureuses, d'un sol maigre et d'une autre nature, il ne vient pas au bord de la mer. Les montagnes arrêtent ses graines, qui sont lourdes et donnent peu de prise au vent ; ce fait entrave parfois la dissémination de cette essence.

Le Tectona se développe avec une extrême rapidité pendant ses premières années, ce qui explique sa facile extension dans un pays donné, lorsque les circonstances lui sont favorables ; il prend alors aisément le dessus sur les autres végétaux.

Dès la première année, les graines donnent des sujets qui peuvent atteindre 5 à 15 décimètres et sont déjà robustes. Pendant assez longtemps cette croissance rapide se maintient, et chaque année les jeunes sujets croissent d'un mètre au moins. C'est seulement vers la 30e année que cette végétation étonnante se ralentit ; vers 70 ou 100 ans elle ne continue plus qu'en grosseur.

Avant la fin de cette période, qui est généralement la plus longue que puissent atteindre des arbres en pays chauds, le tronc se creuse souvent à la base de sorte que le meilleur moment pour exploiter paraît être entre 50 ou 60

ou 80 ans. A ce moment, l'arbre a seulement 60 à 80 centimètres de diamètre, mais il est parfaitement sain, sa hauteur est d'environ 25 mètres, son tronc est cylindrique, très droit, légèrement plus gros à la base et dépourvu de branches jusqu'à la cime qui est globuleuse.

Fig. 478. — Le Teck *(Tectona grandis)*, Inflorescence et feuille. *fl*, fleur; *fr*, fruit.

Le teck, à l'état spontané, ne forme pas des forêts à lui seul, il est associé à d'autres arbres, bien souvent dans la proportion de 10/100, notamment avec des bambous; ou bien il forme des forêts clairières, car il est exigeant vis-à-vis de la lumière. Il croît souvent sur les pentes des collines et dans les régions montagneuses.

Répartition géographique. — L'aire de dispersion de cette espèce est assez limitée.

On ne connaît d'arbres à teck qu'en Birmanie, au Siam, en Indo-Chine (Cambodge, Laos, Cochinchine), à Malacca et à Java.

Le bois. — Le bois de teck est d'une belle couleur brun-rouge foncé, il se prête bien au polissage, ce qui le rend précieux pour l'industrie du meuble ; il est dur et très résistant

et malgré cela il est facile à travailler ; ni la sécheresse, ni l'humidité n'ont de prises sur lui; il est rarement attaqué par les insectes; il ne se fend, ni ne s'éclate. Il doit sa grande durabilité à une huile résineuse contenue dans ses tissus.

La densité du teck varie de 0,632 à 0,850 (moyenne 0,760); elle est de 10 p. 100 inférieure à celle du chêne.

Ce bois est surtout renommé pour la construction des navires de guerre et les constructions navales en général; les marines de divers pays en font une énorme consommation. Il est propre à beaucoup d'autres usages, et des industries très diverses tendent de plus en plus à l'employer : matériel roulant des chemins de fer, fabrication des escaliers, portes cochères, installations de magasins, d'écuries, etc.

L'Angleterre a reconnu avant nous les avantages très considérables de ce bois quand il y a séjour forcé dans un milieu humide. Il n'est pas rare de trouver dans ce pays des immeubles dont toute la menuiserie extérieure : portes, fenêtres, etc., est en bois de teck.

Depuis quelques années, le Jarrah et le Karri font une sérieuse concurrence au teck, des qualités duquel ils se rapprochent.

On étudie actuellement la possibilité de faire rentrer le bois de teck dans la construction des bâtiments, et la Société centrale des architectes a examiné les qualités de ce bois considéré à ce point de vue.

On peut tirer de l'arbre des pièces ayant jusqu'à 12 mètres de long et de 0 m. 30 à 0 m. 60 d'équarrissage. Il faut noter que l'emploi de ces grosses pièces doit être fait avec prudence, car elles ont parfois, à l'intérieur, des cavités produites par certains vers et que rien ne trahit à l'extérieur.

Les qualités de résistance dont nous parlons plus loin, jointes à la légèreté (10 p. 100 moins dense que le chêne) et à la belle apparence du teck employé comme revêtement, ont déterminé la Société centrale des architectes à recommander ce bois dans la construction. Toutefois son prix, supérieur de 25 à 35 p. 100 à celui du chêne, en restreindra l'emploi à des cas particuliers : les charpentes apparentes exposées à l'humidité ou ayant à supporter un poids considérable; les parquets exposés à la chaleur ou à l'humidité, le teck étant insensible à l'une comme à l'autre, et enfin les escaliers, panneaux, plinthes, lambris.

Pour les escaliers, on peut obtenir, avec le teck, des plateaux assez larges pour avoir toutes les marches d'une seule pièce ; leur surface restera plane et l'usure se fera moins vite qu'avec le chêne ; le prix de revient est d'environ 30 à 35 p. 100 plus élevé que celui d'un escalier en chêne.

La ville de Paris s'est aussi servie des bois de teck pour le pavage des rues ; une partie de la rue de Châteaudun a été ainsi pavée.

Résistance du bois de teck. — Voici les résultats des essais de résistance faits sur ce bois aux laboratoires d'essais physiques et mécaniques de l'Ecole nationale des ponts-et-chaussées. Ils nous sont communiqués par M. Thil.

A. — Compression parallèle à la direction des fibres :

Pour des bois pesant 719 et 603 kilos par mètre cube, les charges d'écrasement ont été respectivement, en kilos et par centimètre carré, de 750 et 600. Le Teck mis en expérience était le Teck de Java.

Le Teck de l'Indo-Chine (Laos), d'une densité de 976, s'est écrasé sous 710 kilos.

B. — Résistance à la rupture par traction :

Teck de Java après plusieurs années de dessiccation : La charge en kilogrammes par millimètre carré a été en moyenne de 12,6.

Teck de l'Indo-Chine : La charge de rupture est un peu plus faible, soit de 8,6 à 11,6.

En somme, ce bois arrive aux premiers rangs des divers bois pour la résistance à l'écrasement par compression parallèle ; il est surpassé cependant par le liem du Tonkin, mais il est généralement supérieur au charme, à l'hickory, au karri, au jarrah, à l'orme, etc., qui sont cependant parmi les bois les plus résistants.

Il se comporte un peu moins bien à la traction, à laquelle il résiste moins facilement que l'hickory, le robinier, le frêne, le jarrah et le karri, le charme ; il est un peu inférieur au chêne, etc.

Exploitation du teck. — Nous donnons, au cours des paragraphes suivants, des détails sur la manière dont l'exploitation se pratique dans les pays où le teck est le plus abondant.

Quand l'arbre a atteint l'âge que nous avons indiqué anté-

rieurement, il est abattu ; mais auparavant, on lui fait subir généralement une opération spéciale qui a pour but de le rendre plus sec, plus léger, et de prévenir la pourriture de l'aubier ; elle se pratique 1 année ou 2 avant le moment prévu pour l'abatage. Elle consiste à faire autour du tronc une large incision affectant l'écorce et l'aubier. Le développement de l'arbre s'arrête, il meurt bientôt ; on le laisse ainsi sur pied pendant le laps de temps que nous venons d'indiquer ; cette opération est appelée parfois *girdling* (ceinturage). Il doit se passer dans ce cas des phénomènes analogues à ceux que produit l'annélation des chênes préconisée par M. Maire (voir p. 613 et s. et 621).

Le teck une fois abattu est flotté ou transporté à dos d'éléphant au lieu de destination ou au port d'embarquement.

Le teck dans les divers pays de production. — Le Siam. — Le Siam est le pays qui produit la plus grande quantité de teck réputé de la meilleure qualité. Celui de Java est de moindre valeur ; quant au Teck exporté par la Birmanie, qui fait partie maintenant de l'Inde anglaise, il provient, pour une large part, du Siam de la façon suivante : les bois descendent au port de Moulmein par le Salouen, ils arrivent même au port de Rangoon, où ils sont achetés par les Anglais.

Le teck est l'objet d'un commerce très considérable au Siam où il entre pour 10/100 dans le total des exportations.

Il s'en expédie annuellement 35 à 40.000 tonnes de Bangkok, soit pour une valeur de 7 ou 8 millions de francs par an.

Tableau des quantités de teck exporté de 1893 à 1900 :

	Tonnes
1893.	24.500
1894.	37.000
1895.	62.000
1896.	49.600
1897.	38.767
1898.	22.792
1899.	36.616
1900.	45.261

Voici le détail des exportations en 1897 et en 1898, le picul pesant 60 kilos et la piastre valant 2 fr. 50 :

	PICULS	PIASTRES	PICULS	PIASTRES
Bois de Teck	461.144	1.715.562	209.911	697.766
Teck en planches	76.231	245.286	86.606	286.169
Teck carré.	163.079	732.921	128.992	708.508
Equarrissage.	7.401	19.030	8.562	37.987
Poutres de Teck	52.354	87.855	16.576	13.644
Teck non équarri.	11.539	34.215	3.810	11.465
Teck pour navires	1.371	2.520	501	7.200
Teck en bûches	1.940	2.264	894	3.368

En 1898, Singapour a reçu principalement des planches : 25.099 piculs, 72.028 piastres; des poutres : 16.576 piculs, 13.644 piastres; du teck équarri : 7.921 piculs, 41.576 piastres ; du bois de teck : 4.175 piculs, 19.808 piastres.

Pour Hambourg, les chiffres de l'importation du teck du Siam sont : planches : 20.585 piculs, 53.116 piastres; teck équarri : 53.551 piculs, 250.000 piastres. Pour Bombay : bois de teck : 134.788 piculs, 318.000 piastres. Pour l'Europe et les autres contrées : teck équarri : 49.610 piculs, 296.000 piastres ; planches de teck : 39.000 piculs, 155.250 piastres ; bois de teck : 12.000 piculs, 60.000 piastres.

Le prix moyen du teck était, en 1897, de 70 piastres la tonne anglaise pour la première qualité et 40 piastres pour la qualité inférieure ; il s'est élevé respectivement, en 1898, à 90 et 60 piastres, hausse qui n'a cessé de se maintenir, par suite du renouvellement des concessions en 1901, renouvellement effectué à des conditions plus onéreuses.

Il faut noter, comme nous l'avons déjà dit, que tout le teck du Siam ne descend pas sur Bangkok par le Mênam, mais que beaucoup de radeaux sont amenés par le Salouen dans les ports de la Birmanie d'où on expédie le bois aux Indes et en Angleterre.

On a pu remarquer que les chiffres d'exportation de 1893-1900, que nous avons donnés plus haut, varient beaucoup d'une année à l'autre, ce qui s'explique simplement par ce

fait que le nombre de troncs arrivant chaque année de l'intérieur, dépend absolument de l'état des rivières résultant lui-même de l'importance et de la longueur plus ou moins considérable de la saison des pluies.

La région du teck au Siam est au Nord, à plusieurs centaines de kilomètres de Bangkok. Le gouvernement siamois a donné des concessions de ces forêts à des Européens, parmi lesquels les Anglais tiennent le premier rang, ils sont d'ailleurs à la tête du département des forêts au ministère intérieur ; étant grands acheteurs ils avaient intérêt à posséder la haute main sur l'exploitation ; ils s'efforcent de la réglementer pour empêcher la destruction irréfléchie à laquelle se livrent les indigènes.

Voici comment on procède à cette exploitation :

La première opération est le *ceinturage* ou *girdling* dont nous avons déjà parlé. Il se pratique deux ans (un peu plus ou un peu moins) avant l'abatage.

L'*abatage* et le *transport* par éléphants aux ruisseaux les plus proches réclament encore 2 ans environ ; de là aux petites rivières et de ces rivières au grand fleuve le Mênam, il faut effectuer un nouveau transport dont la durée dépend de l'importance des pluies tombées ; peu à peu les troncs d'arbres sont réunis en trains de bois, qui descendent le Mênam jusqu'à Bangkok. Ce transport ne s'effectue pas sans de nombreux incidents qui en augmentent la durée : désagrégation des trains, passage de rapides, tentatives de vol, etc. En somme, il faut un minimum de 4 ans pour que le bois arrive à Bangkok et une moyenne de 5 à 6 ans.

Cette exploitation exige le débours de fortes sommes qui restent immobilisées pendant plusieurs années, ne rapportant pas d'intérêt.

Il faut un personnel considérable pour procéder à l'abatage, à la conduite des troncs vers les petits cours d'eau, puis le longs des cours d'eau plus importants. A ces frais, il faut ajouter le prix de location à l'Etat ou aux concessionnaires, les taxes de passage sur le fleuve et l'entretien coûteux d'éléphants nombreux.

Ce genre d'affaires ne convient donc qu'à des capitalistes : pour 52.000 francs de bois vendu par an, soit mille troncs à 52 fr. 50, il faut 210.000 francs de capital environ. Les petites

maisons qui avaient entrepris le commerce du teck ont toutes disparu.

Au nord-est du Siam, existent de magnifiques forêts de Teck, encore peu exploitées, situées sur la rive droite du Mékong dans la région de Xieng-Kong et de Pak-Laï. Ce fait a une importance particulière, pour nous Français, car ces produits ne peuvent avoir d'autre issue que le Mékong, qui traverse nos possessions du Laos, du Cambodge et de la Cochinchine. Réunis en trains ou abandonnés au fil de l'eau, ces tecks ne pourraient relever que de nos marchés de Phnom-Penh et de Saïgon. Il est vrai d'ajouter que l'on croit généralement l'expédition des bois impossible par ce fleuve, par suite des rapides et des cascades qui y sont nombreux ; la question n'est pas encore éclaircie, nous verrons cependant, en parlant du teck au Laos, que des essais ont été tentés et couronnés de succès. Quoi qu'il en soit, des personnes bien informées disent que le Mékong pourrait être, sans trop de frais, rendu navigable pour des trains de bois. Il y aura là une source très importante de prospérité pour notre Indo-Chine.

Voici la liste des principales maisons se livrant au commerce du teck à Bangkok en 1901 (1) :

Bombay, Burmah, Trading Corporation,	dirigée par des	Anglais
Bornéo Company Limited,	—	—
Siam Forest C° Limited,	—	—
East Asiatic C°,	—	Danois
Clark et C°,	—	Anglais
Windsor et C°,	—	—
A. Markwald et C°,	—	—
Denny, Mott et Dickson,	—	—
Jourdan et C°,	—	Français

La Siam Forest C° a des concessions sur d'importantes forêts du district de Muang-ngow, province de Lakone ; la Clarke, la East Asiatic opèrent dans la même région. Lorsqu'il arrive à Bangkok, le bois est débité en planches ou en blocs par de nombreuses scieries. Parmi les plus importantes, citons celles

(1) *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, mars 1902. « La situation économique au Siam en 1900-1901 », p. 223. (Renseignements extraits, pour la plupart, des rapports consulaires anglais sur le Siam).

de : Akhon-Teng, riche Chinois protégé français ; celles de Denny, Mott et Dickson, fort bien installées ; celle de Clarke et C°; celle de la Bombay, Burmah, Trading Corporation et celle de M. Jourdan, industriel français depuis 16 ans à Bangkok.

Il est difficile de juger d'avance ce que contient un tronc. Il existe de nombreuses causes qui déterminent des défauts intérieurs, impossibles à prévoir, aussi 25 0/0 seulement du bois apporté à Bangkok donne-t-il la première qualité ; pour l'Europe, il obtient d'ailleurs un prix bien supérieur à celui des qualités dites *non européennes*.

Il faut noter que le prix de la main-d'œuvre pour l'exploitation du teck au Siam s'est élevé ces dernières années ; cette hausse a été accompagnée de celle du prix des éléphants : voici comment s'explique cette élévation du coût de l'exploitation. Les ouvriers employés appartiennent, pour la plupart, à une tribu de Laotiens, les Khas Kmons, qui sont nos protégés ; ces Laotiens étaient exploités par des traitants qui leur faisaient de belles promesses et les renvoyaient incomplètement payés. Le gouvernement indo-chinois y a mis bon ordre en exigeant pour nos protégés des garanties sérieuses et une paie suffisante. Il s'est, de plus, opposé à l'exportation des éléphants cambodgiens qui prenait des proportions inquiétantes. Les concessionnaires remédient actuellement à ces entraves, justement apportées à un trafic irrégulièrement conduit, en employant des coolies chinois et birmans et en faisant venir les éléphants de la presqu'île de Malacca. L'acclimatation de ces animaux ne paraît pas, d'ailleurs, devoir réussir.

Birmanie. — Cette province de l'Empire anglais des Indes produit une importante quantité de teck, mais nous avons fait observer déjà qu'une bonne part de ce bois qu'elle exporte provient des régions septentrionales du royaume de Siam. Le teck est, après le riz, la production la plus importante de la Birmanie. Il est exploité surtout par la *Bombay Burmah C°* dont nous avons signalé le rôle au Siam.

Les ressources forestières de la Birmanie furent d'abord gaspillées par l'administration birmane ; le premier acte de l'administration anglaise fut, en 1826, de déclarer les forêts propriété domaniale et d'en réglementer l'exploitation ; de

nombreuses pépinières de teck furent installées dès 1857 et cette essence propagée le plus possible. Le pays recueille maintenant les fruits de la prévoyance anglaise et, malgré les frais considérables que coûte au gouvernement l'entretien de très nombreux agents, les revenus sont actuellement fort élevés.

Les exportations en teck ont été, en 1896-98, d'une valeur de 9.271.553 roupies (de 1 fr. 70), et de 9.096.191 roupies en 1898-99.

Dont :

6.590.110	pour	l'Angleterre.
625.692	—	Egypte.
437.873	—	Ceylan.
91.130	—	Maurice.
72.000	—	Japon.
64.000	—	France.
61.500	—	Chine.
48.000	—	Autriche.
36.000	—	Allemagne.
1.040.000	pour	les autres pays.

Laos, Cambodge et Cochinchine. — Le *Tectona grandis* se trouve à l'état sporadique dans certaines forêts du nord de la province de Kompong-Thom, au Cambodge (1) ; sur le territoire de Luang-Prabang, il existe des pieds de teck suffisamment développés pour être abattus, soit 25-30.000, représentant un volume industriel de 150.000 à 180.000 mètres cubes; d'année en année ce chiffre s'accroîtra au fur et à mesure que de nouveaux pieds auront atteint l'âge où ils doivent être abattus.

Des plantations de tecks ont été entreprises par le service forestier de Cochinchine, dans la province de Baria, dès 1898; les résultats ont été satisfaisants, les jeunes plants obtenus en pépinière ont été transplantés en forêt et la plupart ont bien repris. On a essayé des semis directs en forêt ; malgré quelques échecs, éprouvés au début, tenant à la mauvaise qualité des semences, il y a lieu d'attendre les meilleurs résultats de ceux qui ont pu être effectués dans de meilleures conditions.

(1) Il porte le nom de *Dom-Maysac*, au Cambodge (Moura).

Enfin, nous avons fait remarquer déjà quelle source de prospérité pourrait être pour nos possessions d'Indo-Chine, le transport par le Mékong des tecks provenant des magnifiques forêts du nord-est du Siam et arrivant par la voie du Mékong à Phnom-penh et à Saïgon. Le Mékong aurait besoin d'être amélioré dans son cours pour qu'on y puisse lancer des trains de bois. Néanmoins des tentatives ont été faites qui ont réussi. En 1889, grâce au concours de l'administration supérieure du Laos, 170 pièces de bois de teck furent transportées de la région de Pak-lay (Siam) à Khône, sur le Mékong, et de là expédiées à Saïgon. La tentative a été renouvelée en 1900 par M. Lussan, qui, de la même région, expédiait plus de 600 mètres cubes de billes de teck; la traversée de la région de Khône, occupée par une île entourée de rapides, était effectuée au moyen d'un chemin de fer Decauville traversant l'île, et permettant d'éviter ainsi ces derniers. Les bois étaient liés par 3 ou 4 seulement et lâchés au fil de l'eau, ils étaient suivis de loin par quelques pirogues légères repoussant dans le courant les petits radeaux échoués. Tous les bois étaient arrêtés en amont des rapides par des postes d'observation, judicieusement placés aux étranglements du fleuve, et abandonnés à nouveau, mais par pièces séparées pour la traversée des rapides; au bas de ceux-ci on les recueillait par le même système de surveillance localisé en deux points des biefs d'aval, dont la distance était calculée pour que les billes passant la nuit devant le premier poste fussent recueillies 12 heures plus tard, c'est-à-dire de jour. Il s'est, de cette façon, perdu fort peu de bois.

En 1902, une passe a été aménagée à l'île de Khône, point le plus difficile de la navigation du Mékong, dans le but de permettre aux radeaux de teck de franchir les rapides sans qu'on ait à les disloquer; c'est la passe dite « des Chinois » (*Ho Sadam*). De hardis voyageurs ont pu traverser cette passe avec de petites chaloupes à vapeur. Elle est fort accessible à des chaloupes de 15 à 20 mètres de longueur, 60 centimètres de tirant d'eau et un poids de 7 tonnes. Cette question de la navigation sur le Mékong est du plus haut intérêt pour l'avenir de nos colonies d'Extrême-Orient, particulièrement en ce qui concerne le commerce du bois de teck.

911. Jarrah et Karri. — Ces bois ont été introduits récemment dans le commerce, mais ils y ont vite pris une place importante. Ils proviennent d'arbres d'Australie qui sont véritablement les géants du règne végétal.

Caractères botaniques. — Le Jarrah et le Karri appartiennent à la famille des Myrtacées, genre Eucalyptus. Ce sont de très grands arbres à feuillage souvent glauque, à feuilles coriacées, longues, parfaitement entières. Les fleurs sont groupées en ombelle ou en capitule par trois ou un plus grand nombre. L'inflorescence est portée par de courts pédoncules axillaires. La fleur est très spéciale, elle est enveloppée d'abord complètement par le périanthe qui se partage en son milieu transversalement et circulairement à maturité, isolant ainsi une sorte d'opercule qui, en tombant, découvre les étamines; c'est cette disposition qui a valu au genre son nom d'Eucalyptus qui vient du grec *eu* bien et *calypto* je couvre. Les étamines, très nombreuses, à filet filiforme, s'étalent librement après la chute de la coiffe. L'ovaire est infère et divisé en 3 ou 4 loges multiovulées. Le fruit est une capsule renfermée dans le calice induré; il contient de nombreuses graines qui s'échappent par le fait de la déhiscence loculicide du fruit.

Découverte. — En 1791, le naturaliste La Billardière, qui faisait partie de l'expédition envoyée à la recherche de La Pérouse sous le commandement de d'Entrecasteaux, fut frappé de l'aspect très spécial des forêts des côtes de la terre de Van Diemen (Tasmanie). Il se fit débarquer et se trouva au milieu d'arbres géants dont les premières branches étaient à plus de 60 mètres du sol; le naturaliste, ne pouvant arriver à établir quelque caractère de ces végétaux colossaux à l'aide de sa longue vue, dut recourir aux balles de sa carabine pour en abattre quelques rameaux fleuris. Il nomma l'arbre *Eucalyptus globulus*. Nous en avons parlé autre part (p. 874).

Espèces principales. — A côté, et au-dessus même de l'*E. globulus* pour les qualités du bois, il faut placer deux espèces, australiennes également : *a*) l'*Eucalyptus marginata* (1),

(1) *Eucalyptus marginata* Smith. Syn. : *E. floribunda* Hueg., *E. hypoleuca* Schau. — *E. Mahogani* F. Muell. On le désigne vulgairement en Australie sous les noms de : *Bastard Mahogany*, *Bloodwood*, *Jarrah* ou *Djaryl*.

Jarrah des indigènes, acajou de Jarrahdale ou acajou d'Australie (qu'il ne faut pas confondre avec l'acajou à meubles des Swietenia) et *b*) l'*Eucalyptus diversicolor* ou *E. colossea*, Karri des indigènes. Ce dernier atteint une taille plus forte que le premier, il est lui-même dépassé par l'*E. amygdalina*. Outre le caractère de la taille, l'*E. marginata* se distingue de l'*E. diversicolor* par l'existence d'une nervure bien marquée qui fait le tour de la feuille très près du bord ou marge, le nom spécifique fait allusion à ce caractère. Citons encore l'*E. rostrata* ou *red gum*, très voisin du Jarrah (1).

Distribution géographique. — Il existe plus de 150 espèces d'Eucalyptus, presque tous indigènes d'Australie. C'est là, et surtout au Sud-Est et en Tasmanie, que se trouvent les plus beaux représentants du genre, ils y sont soumis à une active exploitation. On croyait les Eucalyptus confinés, à l'état naturel, dans l'Océanie, lorsqu'une espèce en a été signalée au Tonkin ; c'est un arbuste que les indigènes nomment *Ydisi* et cultivent volontiers à cause de ses propriétés réputées assainissantes en pays marécageux.

Il a fallu pour attirer sur les Eucalyptus l'attention qu'ils méritent, la fondation de la colonie de Victoria, l'improvisation de la ville de Melbourne et la création de son superbe jardin colonial. Aujourd'hui, de nombreuses espèces et notamment l'*E. globulus* sont cultivées en Europe et en Algérie pour leurs propriétés ornementales ou assainissantes ainsi que pour leurs produits : le bois et un kino, résine riche en tannin fournie par l'écorce et comparable au Kino des *Pterocarpus* dont il a les propriétés qui le font utiliser en teinture et pour le tannage.

Le Jarrah et le Karri restent confinés au sud-est de l'Australie.

Végétation et croissance. — Ces arbres ont une croissance rapide, ce qui n'empêche pas que leur bois soit dense et

(1) Voir, pour l'étude des caractères botaniques et la synonymie des nombreuses espèces d'Eucalyptus, les ouvrages suivants :

F. v. Müller, *Eucalyptographia, a descriptive atlas of the Eucalyptus of Australia and the adjoining islands*, Melbourne et Londres, 1879-1884.

J. H. Maiden, *A critical revision of the genus Eucalyptus*, Sydney, 1903.

serré. Ils paraissent atteindre leur taille maximum vers quatre-vingts ans, après quoi ils s'accroissent seulement en diamètre. Ces arbres sont les géants du règne végétal et ils ont détrôné comme tels les *Sequoia* ou *Wellingtonia* de la Californie. Ils atteignent souvent 60 à 80 mètres de hauteur et parfois beaucoup plus, on cite des pieds ayant jusqu'à 130 et même 145 mètres et 152 mètres. Qu'on se représente, comme terme de comparaison, nos édifices les plus élevés et on se rendra compte de ce que cette hauteur a de colossale. Un Eucalyptus, mesuré en Tasmanie, avait 9 m. 15 de diamètre près du sol et 3 m. 66 au niveau de ses premières branches, c'est-à-dire à 70 mètres au-dessus du sol, la hauteur totale était de 91 m. 50. On évaluait approximativement à 446.886 kilogrammes le bois qu'aurait pu fournir un tel arbre.

A 64 kilomètres de Melbourne se trouve une forêt, peuplée de ces géants, constituant une des curiosités pour les touristes qui visitent la ville. Des excursions en voiture y sont régulièrement organisées.

Localisation et exploitation. — Le Karri et le Jarrah croissent exclusivement sur le territoire de l'Australie occidentale et y couvrent 485.000 hectares, soit le 1/20 de la superficie forestière de cette colonie anglaise. On y évalue à 15.000.000 de mètres cubes la quantité, actuellement sur pied, bonne à être sciée. On a demandé au gouvernement australien à exploiter 105.000 hectares par concession de 100 à 40.000 hectares ; 40 scieries, ayant une force collective de 2.600 chevaux, sont en action et 400 kilomètres de voies ferrées ont été établis.

Des forêts particulièrement belles se trouvent près des sources de la rivière Watts, affluent du Yarra-Yarra, à l'embouchure duquel est construit Melbourne ; tous les arbres y atteignent 75 à 90 mètres de haut, tous droits comme un I avec quelques feuilles à leur extrémité.

Les principaux centres de coupe sont, au bord des rivières : Warren, Shannon, Douelly, Walpole et Gardner ainsi que Denmark et Karridale ; ils se trouvent donc dans la partie sud-ouest de la grande division sud-ouest de la colonie, comprise entre le cap Hamelin à l'ouest et le district de Torbay près d'Albany à l'est.

Des charrettes à chevaux ou à bœufs amènent le bois aux

voies ferrées intérieures, qui le transportent aux ports d'embarquement dont les principaux sont : Bumburq, Port-Augusta, Busselton, Rockingham et Fremantle.

On abat le Karry lorsqu'il atteint 60 mètres de hauteur totale, soit 40 à 50 mètres jusqu'à la première branche.

Le Jarrah, qui est naturellement moins élevé, est abattu quand il atteint sa hauteur moyenne, savoir 30 mètres.

Bois. — Le bois d'eucalyptus (Jarrah et Karri) est brun-rouge tirant un peu sur l'acajou, dur, compact, très serré, facile à fendre. La densité varie de 1,12 après l'abatage à 0,96 quand il est aussi sec que possible ; cette densité dépasse celle du chêne et du teck. Il contient en notable proportion une huile éthérée, il a la réputation d'être presque incorruptible et respecté beaucoup mieux par les insectes que le teck qui est quelquefois attaqué par la fourmi blanche et détruit par le taret. Avec le temps il devient extrêmement dur et d'un travail presque impossible. Des traverses de chemins de fer, en service depuis 18 ans, ont paru aussi solides qu'aux premiers jours de leur emploi (1). On attribue cette durabilité à l'existence dans le tissu ligneux d'une oléo-résine rouge. La présence de cette substance donne à ce bois un toucher onctueux.

Le Karri et le Jarrah se distinguent très difficilement l'un de l'autre, leurs qualités paraissent d'ailleurs identiques.

Résistance. — *a.* A la compression parallèle, la charge d'écrasement a été de 702 kilos par centimètre carré, pour le Karri pesant 1.000 kilogrammes le mètre cube, et de 594 kilogrammes pour le Jarrah pesant 931 kilogrammes (2). Parmi les bois qui se sont montrés plus résistants que le Karri, citons le liem du Tonkin, le teck, le charme et l'hickory, ces deux derniers pour certaines éprouvettes seulement. Par contre, il s'est montré supérieur au chêne, au hêtre, etc.

b. A la compression radiale ou tangentielle, la charge d'écrasement a été, par centimètre carré, pour le Jarrah, de 132 kilos ; le chêne s'est montré plus résistant, ne cédant qu'à 151 kilos.

(1) *Annales des Travaux publics de Belgique*, octobre 1901.

(2) Résultats des expériences faites aux laboratoires d'essais physiques et mécaniques de l'Ecole nationale des ponts-et-chaussées, 1894-1900.

c. Résistance à la traction : la rupture pour le Jarrah s'est effectuée sous un poids allant de 12 kil. 7 à 18 kil. 3 par millimètre carré de la section; pour le Karri, de 11 kil. 3 à 18 kilos. Cette résistance est supérieure à celle du chêne et du teck.

Usages. — Toutes les qualités que nous venons d'énumérer rendent le bois de ces végétaux très utile pour une foule d'usages.

On l'emploie fréquemment dans la construction des ports et de la marine en général : navires, pilotis, digues, jetées, ponts, etc. On en fait des traverses de chemins de fer très durables, des wagons de chemins de fer, des travaux de charpente tels que colonnes et poutres, de mine, de menuiserie tels que parquets, etc. ; des rayons et jantes de roues et même de l'ébénisterie, ce qui explique qu'il ait parmi ses noms vulgaires celui d'*Acajou* (*Mahogany* en anglais). Il existe d'assez nombreux magasins à Paris, notamment dans les quartiers que fréquentent les Anglais, munis de devantures en Jarrah poli qui rappellent assez l'acajou.

Un des emplois importants de ces bois est le pavage des villes ; on en a importé en Europe, ces dernières années, une assez grande quantité pour cet objet. Le Karri est plus employé pour le pavage que le Jarrah, la circulation ne le rendant pas aussi glissant. Depuis longtemps Melbourne, Adélaïde, et de nombreuses autres villes d'Australie pavent leurs rues avec ce bois. La voirie de Londres en consomme beaucoup. En France, Paris en utilise aussi une grande quantité ; une partie de la rue Lafayette et du faubourg Montmartre, etc , a été pavée avec ce bois, bien reconnaissable à sa couleur ; plusieurs autres villes ont suivi l'exemple de ces deux capitales.

Le pavage en bois fait avec le Jarrah revient à 20 francs le mètre carré, non compris le bétonnage, c'est-à-dire moitié en plus environ de ce que coûte actuellement le pavage en bois ordinaire de pin créosoté. Il faut ajouter que ce prix de revient élevé sera compensé dans la suite par la durée qui sera doublée, d'après les probabilités.

212. Liem et Trac du Tonkin. — On a commencé récemment à utiliser à Paris, pour le pavage, certains bois

durs du Tonkin, qui répondent, aussi bien que possible, aux qualités à exiger d'un bois pour un tel emploi. On les comprend parfois sous le nom collectif de bois de fer du Tonkin ; les plus réputés sont :

a. Le *lim* ou *liem* produit par des *Baryxylum* (Légumineuses) tels que le *B. inermis* Pierre, en annamite : *Lim vang* ; le *B. Tonkinense* Balansa, en annamite : *Lim xan* ; le *B. dasycharis* Pierre, en annamite : *Lim xe*. Il faut sans doute y joindre le *sen* du Tonkin, désigné aussi, vulgairement, sous le nom de *lim* et qui appartient également à un Baryxylum.

b. Le *Trac*, produit par des *Dalbergia* (Légumineuses) : le *D. Cochinchinensis*, bois de fer, en annamite : *Trac den, trac vang, trac bong*, etc., suivant les variétés ; le *D. Cambodiana*, Pierre, ou *tra nhung*. La première espèce vient d'Annam surtout, la deuxième, du Cambodge principalement. On trouvera au chapitre douzième, § 8, traitant des bois de l'Indo-Chine, des détails concernant ces divers bois.

La classification des bois par ordre de résistance au choc et à l'usure par frottement, adoptée par les ingénieurs de la ville de Paris, est la suivante :

1° Bois de fer de l'Indo-Chine	6° Pin des Landes.
2° Karri.	7° Pin du Nord.
3° Jarrah.	8° Sapin des Vosges.
4° Pitch-pin.	9° Sapin de l'Orne.
5° Teck.	

On voit que les bois de fer de l'Indo-Chine occupent le premier rang. Le pin des Landes représentait, jusqu'à ces dernières années, les 9/10 du total des bois employés pour le pavage à Paris. La préférence lui est donnée uniquement par raison d'économie. Le pin des Landes coûte en madriers à Paris (en gare) 60 fr. le mètre cube, plus un droit d'octroi de 9 francs ; ce pin dure, en moyenne, 9 ans. Le Karri coûte, à Paris, 155 francs le mètre cube environ. Ces faits sont très importants à connaître pour les exportateurs indo-chinois.

Il résulte des essais faits au laboratoire de l'Ecole des ponts-et-chaussées, que le liem du Tonkin se place au premier rang des bois indigènes et des bois exotiques d'importation, pour la résistance à la compression parallèle et à la rupture par cisaillement.

§ 3. — BOIS DE TEINTURE

Angl. : *Dye-wood*; allem. : *Farbhölzer* ; espagn. : *Maderas para tintura.*

213. Généralités. — Presque tous les bois tinctoriaux sont des bois exotiques, provenant surtout des Indes, des Antilles, de l'Amérique tropicale ou subtropicale, etc.

Ils constituent la meilleure partie des *matières colorantes naturelles* dont l'importance commerciale a considérablement diminué depuis la découverte des *matières colorantes artificielles* ou d'*aniline.* Avant cette découverte, qui remonte à une cinquantaine d'années, ils furent à peu près les seuls colorants connus. Actuellement on n'emploie plus guère pour la teinture des étoffes, du cuir, etc., que le campêche, le cachou et l'indigo; ce dernier, provenant de feuille, est en dehors du cadre de notre étude, il est d'ailleurs lui-même fortement concurrencé par l'indigo artificiel, de découverte récente. Le campêche et le cachou, tout en n'ayant pas conservé leur intérêt ancien, sont néanmois l'objet d'un certain commerce.

La matière colorante est souvent dans le bois à l'état de substance incolore, elle acquiert les propriétés qui la font utiliser dans l'industrie, sous certaines influences telles que l'oxydation. C'est le cas du campêche, des bois jaunes et rouges, du Santal, etc.

214. Bois de campêche. — Syn. : allem. : *Blauholz* ; angl. : *Logwood*; holland. : *Campêche-hout*; ital. : *Campeggio.* Syn. franç. : Bois noir, bois bleu, bois d'Inde.

Il est produit par un arbre de la famille des Légumineuses-Césalpiniacées : l'*Hæmatoxylon campechianum* L. Il atteint 8 à 12 mètres de hauteur, ses rameaux sont épineux, ses feuilles sont pennées et persistantes, ses fleurs petites et en grappes, son fruit est une gousse s'ouvrant par le milieu et renfermant une ou deux graines seulement. Cet arbre croît au Mexique, où la baie de Campêche lui a donné son nom; dans la baie de Honduras; aux Antilles, et il est naturalisé dans quelques régions de la zone tropicale.

Le bois est naturellement d'un rouge brunâtre pâle à l'intérieur, mais il devient d'un rouge vif lorsqu'il est conservé poli à l'air, ou bien il passe au violet ou au noir lorsqu'il est exposé brut à l'air tant soit peu humide; aussi les bûches que l'on trouve dans le commerce sont-elles toujours plus ou moins noires, ce qui permet de distinguer aisément ce bois de celui du Brésil ou de Pernambouc qui est toujours rouge. Il est dur, compact, plus dense que l'eau, avec une faible odeur d'iris et une saveur sucrée astringente; quand on le mâche il teint la salive en rouge foncé. Il prend un beau poli et peut être utilisé pour l'ébénisterie, mais son principal emploi consiste à teindre en bleu, violet ou noir.

Fig. 479. — Le bois de campêche (*Hæmatoxylon campechianum*) 1. fleur ; 2. fruit ; 3. graine.

La matière colorante du bois de campêche a été étudiée par Chevreul qui l'isola en 1810, et par Erdmann, en 1842 ; elle existe dans le bois à l'état de glucoside. Chevreul a établi, qu'en concentrant des décoctions de ce bois, il se formait, après quelques semaines, un dépôt de cristaux transparents et jaune clair. Il nomma cette substance cristallisable : *Hematoxyline* ou *hématine* $C^{16}H^{14}O^{6}$. Une solution saturée d'hématine dans l'ammoniaque, agitée au contact de l'air à une douce chaleur, prend une coloration rouge cerise foncée et dépose des cristaux *grenus* constitués par une combinaison ammoniacale. Celle-ci traitée par l'acide acétique, qui élimine l'ammoniaque, donne un précipité rouge brun, devenant vert foncé à éclat métallique par la dessiccation, c'est l'*hématéine* de Erdmann.

L'hématéine est donc une substance colorée, dérivant de l'hématine incolore ; sa formule est $C^{16}H^{12}O^{6}$.

$$\underset{\text{Hématine}}{C^{16}H^{14}O^{6}} + O = H^{2}O + \underset{\text{Hématéine}}{C^{16}H^{12}O^{6}}$$

L'hématéine n'est, d'ailleurs, qu'un premier terme d'oxydation ; celle-ci peut aller plus loin et donner des composés noirs ulmiques, comme cela arrive avec les solutions alcalines.

L'hématéine est très peu soluble dans l'eau, plus soluble dans l'eau chaude, l'alcool. La teinture obtenue teint le papier en violet et devient extrêmement foncée par les alcalis, elle passe au rouge jaunâtre par les acides. L'hématéine peut se combiner avec les alcalis, notamment avec l'ammoniaque ; elle donne dans ce cas un composé se dissolvant facilement dans l'eau, qu'il colore en rouge. Cette substance se combine aussi avec les oxydes métalliques, c'est ainsi que se produisent, avec des solutions de leurs sels, des précipités insolubles qui sont des hématéates, soit : avec le sulfate de cuivre, un précipité bleu violacé ; avec le sulfate ferreux, un précipité violet-noir et avec le chlorure stanneux, un précipité violet-rouge, etc.

L'hématine ou hématoxyline joue le rôle d'acide faible et peut produire, avec les bases des sels, qui s'oxydent très facilement pour donner des composés identiques à ceux que l'on obtient directement au moyen de l'hématéine (hématéates). Ces composés sont utilisés pour la teinture des cuirs (1).

On peut activer la transformation du principe non coloré du bois en principe coloré, en lui faisant subir une sorte de fermentation qui a pour effet de décomposer le glucoside en glucose et hématine, ce dernier corps se transformant au contact de l'air en hématéine. Il faut pour cela découper le bois en copeaux, les mettre en tas et les arroser ensuite d'eau additionnée d'une substance azotée (urine, colle forte, etc.).

La préparation des liqueurs utilisées dans la teinture est généralement effectuée dans des chaudières de cuivre contenant les copeaux du bois de campêche et de l'eau additionnée d'un peu de carbonate de soude, ou d'ammoniaque, ou d'urine putréfiée.

Si l'on veut préparer des extraits de campêche on fait

(1) Voir sur ce sujet : *La Tannerie*, par L. Meunier et Cl. Vaney, Gauthier-Villars, Paris, 1903. Chapitre : Teinture des cuirs.

usage d'autoclaves, dans lesquels on soumet le bois à un épuisement méthodique. Les liqueurs obtenues sont ensuite concentrées dans le vide.

Le prix peu élevé du campêche, la facilité avec laquelle on peut modifier sa nuance, font que son emploi s'est conservé malgré la concurrence des nombreux noirs artificiels (noirs d'aniline, etc.). Ces noirs se font beaucoup sur laine, coton, soie, etc. Le campêche donne d'ailleurs des couleurs très variées suivant le mordançage ; c'est ainsi qu'avec les tissus mordancés en alumine, il donne des violets grisâtres assez intenses ; avec les mordants de fer, des noirs ou des gris, et avec un mélange des deux, un noir préférable,pour la teinte, à ceux qui ne renferment que du fer. Avec l'acide chromique qu'il réduit, il fournit une laque d'un très beau noir nuancé de violet. Il faut dire aussi que toutes ces teintes sont assez instables et s'altèrent sous l'influence de la lumière, du savon, des alcalis et des acides.

La valeur commerciale d'un bois ou d'un extrait de campêche s'estime généralement de la manière suivante, par *essais de teinture* : on mordance des écheveaux de laine avec un mélange de bichromate de potassium à 3 0/0 et de bitartrate acide de potassium à 6 0/0. Ces échantillons, après rinçage, sont plongés dans des bains de teinture préparés avec des poids égaux des différents échantillons de campêche à essayer. Ces différents bains sont à une même température et la durée de contact est la même pour tous. On compare ensuite les teintes obtenues avec celles d'échantillons-types préparés antérieurement dans les mêmes conditions.

Si l'on veut savoir quelle est la proportion relative d'hématine et d'hématéine que renferme le bois, il faut faire deux séries d'essais, les uns avec de la laine mordancée à l'acide chromique, les autres avec de la laine mordancée à l'oxyde de chrome. Si le bois est de coupe récente et, par conséquent, s'il est riche en hématine, ce sera la laine mordancée à l'acide chromique qui donnera la nuance la plus foncée par suite de l'oxydation de l'hématine par l'acide chromique. Si, au contraire, le bois est vieux, il sera riche en hématéine et on obtiendra des nuances foncées avec la laine mordancée à l'oxyde de chrome.

Le bois de campêche varie de forme et porte une désignation particulière suivant le pays qui le produit.

La qualité la plus anciennement connue et la plus estimée est celle qui vient du Yucatan où le port de Campêche en exporte de grandes quantités. Il faut que des bateaux remontent les rivières pour aller chercher l'arbre qui se trouve dans les forêts de l'intérieur du pays. Ils chargent le bois débité en bûches d'environ 1 mètre de longueur, pour l'amener à la côte.

Un concurrence sérieuse est faite à cette provenance par Saint-Domingue, Haïti et le Honduras anglais.

Voici les principales dénominations commerciales :

Le campêche coupe d'Espagne ;
— d'Haïti et Saint-Domingue ;
— anglaise (Jamaïque) ;
Le campêche coupe de la Martinique et de la Guadeloupe ;
— de Honduras.

Il arrive, en général, sous forme de grosses bûches dépouillées de leur aubier, pesant 200 kilogrammes environ ; le nom de *logwood* (bois en bûches), par lequel les Anglais désignent ce bois, fait allusion à sa forme commerciale. Leur couleur est, comme nous l'avons dit, rouge-brun à l'extérieur et d'une teinte pâle à l'intérieur.

En France, la majeure partie des bois de teinture employés est constituée par le campêche ; la France en importe d'ailleurs beaucoup plus qu'elle n'en consomme, et une bonne part est exportée sous forme d'extrait.

La France a importé, de 1887 à 1896, en moyenne chaque année, 105.495.582 kilogrammes de bois de teinture en bûches, le chiffre d'importation croissant d'ailleurs constamment depuis de nombreuses années (Il baisse depuis 1897). Elle a importé aussi annuellement, pendant cette même période, 160.785 kilogrammes d'extraits tinctoriaux. Elle a exporté, dans les mêmes conditions, 14.655.054 kilogrammes d'extraits tinctoriaux. Ce qui concerne spécialement le bois de campêche n'est pas séparé dans les statistiques.

L'Allemagne a importé en 1899, 29 millions de kilogrammes de campêche provenant surtout du Mexique (14), de Saint-Domingue et Haïti (7), etc. La Grande-Bretagne en a

importé 33 millions de kilogrammes, arrivant du Honduras anglais (17), de Saint-Domingue et Haïti (10), du Mexique (3 1/2), etc. La production du Yucatan a diminué, tandis que le bois de Saint-Domingue est de plus en plus recherché pour son bas prix.

Le prix en bûches est très variable ; en 1900, il était coté, au Havre, 11 à 25 francs les 100 kilogrammes, selon la provenance. L'extrait sec se paie, suivant les qualités, de 25 à 165 francs les 100 kilogrammes.

215. Les Cachous. — La substance connue dans le commerce sous le nom de cachou et qu'utilise l'industrie pour le tannage et la teinture, est un extrait préparé avec la partie centrale de certains bois que l'on découpe en menus fragments et que l'on fait bouillir dans l'eau ; la liqueur, concentrée dans des récipients en terre, est séchée à l'air puis coupée en pains.

Les bois qui fournissent le cachou proviennent de différents arbres parmi lesquels nous citerons : des acacias (Légumineuses-mimosacées) tels que : *A. catechu*, qui croît dans les forêts tropicales des Indes orientales, au Bengale, à Ceylan ; l'*A. suma*, du sud de l'Inde et du Bengale ; un palmier, l'*Areca catechu* dont on utilise surtout le fruit, « la noix d'Arec », pour l'extraction de cette substance.

Il existe, dans le commerce, des substances très voisines, employées surtout pour le tannage, que l'on désigne sous le nom de *Gambier* (*Gambir* des Allemands et des Anglais), que l'on extrait des bourgeons et des feuilles de l'*Uncaria Gambier* (Rubiacées) et du *Kinos* ; celui-ci est constitué par le liquide qui s'écoule des fentes naturelles ou artificielles faites sur le tronc de divers végétaux, notamment des *Pterocarpus* et des *Eucalyptus*.

Les cachous provenant des acacias sont surtout fabriqués par les Chinois et les Birmans munis de licences de bouilleurs de cachou. Les arbres sont considérés comme favorables lorsqu'ils atteignent un pied de diamètre, ce qui arrive quand ils ont 25 à 30 ans ; ils sont alors abattus, l'écorce et l'aubier sont enlevés et jetés. Après avoir été découpé en blocs de deux ou trois pieds de long, le cœur du bois rouge est fendu en fragments. Les bûches sont placées dans des jarres en terre, à

orifice étroit, pleines d'eau et disposées sur un fourneau. On fait bouillir et on réduit le jus ainsi obtenu à l'état sirupeux en agitant continuellement. On agite jusqu'à ce que la masse soit assez refroidie pour qu'on puisse la manier, on l'étend alors sur des feuilles dans un cadre de bois et on laisse solidifier par l'exposition au soleil. La masse est préalablement divisée en morceaux. Une tonne de bois préparé donne de 250 à 300 livres de cachou. Le cachou en pâte est d'un prix moins élevé que le cachou en cubes, ce dernier étant complètement sec. Le prix de cette matière tannante en masse, ou en pains, varie de 13 à 22 francs les 50 kilogrammes, celui des cubes varie de 25 à 42 francs les 50 kilogrammes.

Il existe, dans le commerce, deux variétés principales de cachou provenant des acacias : le cachou de Pégu et le cachou de Bengale.

La plus importante est le cachou de Pégu ou cachou de Bombay ; il forme des masses aplaties mesurant 16 à 22 centimètres de longueur et 1 à 3 centimètres d'épaisseur ; elles sont recouvertes de grandes feuilles. Sa substance est d'un brun rougeâtre ou d'un brun noirâtre, dure et cassante à la surface, molle et tenace à l'intérieur, du moins quand elle est d'importation récente ; la substance ancienne ou desséchée a une cassure brillante, conchoïdale et homogène, dans laquelle on observe de petites cavités qui paraissent produites par des bulles de gaz. Le cachou ne fond pas à la chaleur, il brûle sans produire de flamme et laisse alors des cendres blanches ; sa saveur est franchement astringente, très peu amère avec un arrière-goût doux et légèrement aromatique.

Le cachou du Bengale se présente sous la forme de pains de 2 à 5 centimètres d'épaisseur et en morceaux irréguliers formés d'un certain nombre de plaques superposées ; sa surface extérieure offre une teinte brunâtre et une consistance assez ferme ; à l'intérieur, il est ferme, grisâtre, opaque, poreux et terreux. Sa saveur est agréable, astringente, suivie d'une certaine fraîcheur.

Ces deux sortes de cachou, traités par l'eau froide, blanchissent, se ramollissent, se désagrègent et se dissolvent partiellement ; par l'eau bouillante, ils donnent une solution brun-rouge clair. Ils renferment tous deux de la catéchine.

Les cachous provenant du palmier, l'*Areca catechu,* sont

très différents des précédents, car ils ne renferment pas de catéchine ; ils fournissent une matière tannante rouge, à peine soluble dans l'eau froide ou chaude. On les retire non du bois mais des graines d'Arec; cette exploitation se fait surtout dans les Indes, à Ceylan.

Le cachou desséché contient 12 à 20 0/0 d'eau, humide il en renferme 40 0/0. Sa teneur en tannin varie d'après sa teneur en eau et va, pour une bonne sorte, jusqu'à 60 0/0. Il ne se dissout pas complètement dans l'eau ; pour l'employer on place les morceaux dans une corbeille et on suspend celle-ci dans un récipient plein d'eau ; de cette façon il ne se trouve dans le bain aucune substance insoluble.

Les cachous sont souvent falsifiés ; on leur ajoute des cachous de qualité inférieure ou des extraits astringents qui donnent à la masse une teinte foncée presque noire; ils modifient sa saveur sucrée, en même temps ils changent la teinte du précipité obtenu par le perchlorure de fer qui, au lieu d'être vert, devient noir ou violet. Des falsifications plus grossières consistent en l'addition de substances inertes, de l'argile, du sable et du carbonate de fer, qui sont facilement révélés par l'incinération, de la fécule décelée par un examen microscopique ; le cachou pur n'en renferme jamais.

Le cachou est une matière tannante bonne et rapide, mais il fermente facilement et donne peu d'acides. Il colore le cuir beaucoup plus fortement que le gambier.

Il ne peut servir au tannage complet, mais on en fait une grande consommation pour complément de tannage, en mélange avec d'autres substances tannantes.

Le cachou est une des matières colorantes naturelles les plus employées et son rôle est important dans les fabriques d'indiennes et les teintureries. Les couleurs qu'il donne sont très solides, sans l'emploi de mordants; il colore le coton et la laine en brun. Cette teinture brune peut être modifiée par addition d'autres substances au bain, comme les bois jaunes, rouges et le quercitron (écorce du chêne quercitron) ; l'addition de sels métalliques, comme le sulfate de cuivre, avive la teinture qui devient d'un brun rouge. On peut réaliser, par addition d'autres matières colorantes au cachou, des teintes grises, olive, bronze, des couleurs de bois claires ou foncées, des bruns plus ou moins sombres, des jaunes paille et chamois, des rouges et des rouges bruns.

Le cachou est encore employé en médecine comme astringent et comme stimulant stomachique. Les fumeurs s'en servent pour masquer l'odeur du tabac.

La France en consomme près de 5 millions de kilogrammes annuellement, provenant des Indes anglaise ; l'Allemagne, 7 millions 1/2 de kilogrammes et l'Angleterre, 22 millions de kilogrammes (cachou et gambier réunis) (1).

216. Bois rouge ou bois de Brésil. — On comprend sous ce nom diverses variétés de bois, appartenant au genre *Cæsalpinia* (Légumineuses-Césalpiniacées) et susceptibles de communiquer aux fibres textiles, mordancées à l'alumine, une couleur rouge d'ailleurs peu solide.

Les arbres qui les fournissent croissent surtout aux Indes, dans l'Amérique méridionale et aux Antilles. Ces bois sont durs, compacts, de couleur jaune clair à l'intérieur et brune à l'extérieur, sans odeur, de saveur astringente ; ils teignent la salive en rouge.

Ils arrivent sous forme de bûches, de bâtons, ou de souches.

Il en existe de nombreuses variétés dont les principales sont :

1° *Le bois de Fernambouc* ou *bois de Brésil*, le meilleur de tous (v. p. 971). ;

2° Le *bois de Brésil proprement dit.* — Produit par le *Cæsalpinia brasiliensis*. Bûches taillées à la hache et dépouillées de leur aubier. Dur, compact, d'un rouge de brique dans les sections fraîches et brunissant à l'air. Il est moitié moins riche que le précédent ;

3° *Bois de Sainte-Marthe et de Nicaragua.* — Produit par le *Cæsalpinia echinata* des forêts de Sainte-Marthe et de la Sierra-Nevada au Mexique. Bûches d'un mètre de long, de 10 à 20 kilogrammes. Dur, pesant, compact, couvert d'un aubier blanc. Il tient le second rang parmi les bois rouges, au point de vue de la richesse.

(1) Il existe en Indo-Chine une substance, appelée *cu nâu* au Tonkin (faux gambier produit par les tubercules d'une liane épineuse, le *Dioscorea atropurpurea* Rox.), très employée et qui teint bien les étoffes en cachou. On propage le végétal qui produit cette substance que l'on pourrait essayer de substituer au cachou de l'Inde.

4° *Bois de Sappan ou du Japon.* — Fourni par le *Cæsalpinia Sappan.* Indes, Siam, Moluques, Chine (1), Japon, Antilles, Brésil. Bûches ou branches avec tissu médullaire central. Dur, compact, à grain fin, susceptible d'un beau poli ; rouge très pâle. Le bois de Lima du commerce n'est qu'une variété de sappan. Les bois de Manille et des autres Philippines sont les plus mauvaises variétés. Ce bois est parfois improprement désigné sous le nom de *bois de Sibucoa.*

5° *Bois de Brésillet.* — Produit par le *Cæsalpinia vesicaria.* Guyane, Jamaïque, îles de Bahama. Bâtons de 54 millimètres de diamètre recouverts d'aubier ; couleur rouge ; variété peu estimée.

6° *Bois de Californie.* — Produit par un Cesalpinia de la Californie d'espèce non spécifiée.

7° *Bois de terre ferme ou de Colombie.* — Dur, pesant, noueux et tortueux ; fibres longitudinales entrelacées, couleur jaunâtre.

8° *Bois de Bahia.* — Bûches coupées carrément et dépouillées ; couleur jaunâtre ; qualité moyenne ; saveur amère astringente.

La matière colorante de ces bois rouges a été isolée par Chevreul qui la nomma : *brésiline.* Elle est dans le bois à l'état de glucoside que l'on décompose par la fermentation à laquelle on soumet le bois quand on veut l'utiliser pour la teinture ; elle est incolore ; l'air, en l'oxydant, la transforme en une matière colorante d'un rouge brun, la *brésiléine.* Cette transformation est facilitée par la présence des alcalis, des vapeurs ammoniacales, de la chaux, du carbonate de chaux, de l'urine putréfiée, etc.

On peut facilement extraire la matière colorante du bois de Brésil par l'eau dans laquelle elle est soluble, il faut procéder par décoctions répétées. Le liquide de la décoction se colore peu à peu à l'air par oxydation de la brésiline.

Les acides font passer au jaune orangé les solutions rouges de bois de Brésil, les alcalis ramènent cette teinte au rouge cramoisi.

L'alun ne précipite pas la solution de ces bois, mais si on

(1) On l'a signalé au Tonkin, province de Lang-Son, où les indigènes désignent l'arbre sous le nom de *Cây vang.*

le rend basique au moyen de carbonate de potasse et que l'on chauffe, il se dépose une laque rouge.

Les formes sous lesquelles on emploie le bois de Brésil ou sa matière colorante sont :

1° Le bois lui-même réduit en copeaux ou en poudre. Il sert à la teinture en rouge, en rose, en amarante, en cramoisi ;

2° Le jus de Brésil ou petites eaux, obtenu par l'ébullition du bois en poudre ou en copeaux avec dix-huit ou vingt fois son poids d'eau, sous l'influence de la vapeur d'eau ; ou par un épuisement méthodique du bois par l'eau chaude ;

3° Les extraits concentrés à 10° ou 20° Baumé ou même solides. Cette forme, commode pour le transport et la préparation des couleurs d'impression, est actuellement presque exclusivement usitée ;

4° Les laques. Elles servent particulièrement pour l'impression des papiers et les divers genres de peinture.

Les teintures obtenues avec le brésil seul sont peu solides, mais on ne l'utilise que pour modifier des nuances obtenues avec d'autres couleurs naturelles, telles que le campêche, le rocou, le bois jaune.

217. Bois de santal rouge. — Ce bois, produit surtout par le *Pterocarpus indicus*, rentre dans la catégorie des bois rouges de teinture. Nous l'étudions, ainsi que le camwood, avec les bois d'ébénisterie (p. 976).

218. Bois jaune. — Ce bois provient du *Morus tinctoria* ou mûrier des teinturiers, arbre de la famille des Urticacées. Il croît aux Indes, dans l'Amérique du Sud et dans certaines parties de l'Amérique du Nord.

Le bois du mûrier des teinturiers, quand il est de bonne qualité, est dur, d'une belle couleur jaune brun, un peu garance à l'extérieur, avec des veines rouges. Ce bois, qu'on utilise presque exclusivement en teinture, mériterait d'être employé plus souvent en ébénisterie. Les qualités inférieures se signalent par leur teinte uniforme, indice d'une faible teneur en matières colorantes. Un défaut de ce bois est d'être trop souvent piqué par les vers.

Il existe dans le commerce plusieurs variétés qui portent le nom de leur pays d'origine. Ce sont :

Le bois de Cuba, qui est la meilleure variété ;

Le bois de Tampico, qui est plus clair que le précédent ;

Le bois jaune du Brésil, très clair et piqué des vers ;

Les bois de Porto-Rico, de Carthagène, de Maracaïbo, de St-Domingue, de la Jamaïque, de Tuspan, des Indes orientales.

Les décoctions de bois jaunes présentent les caractères suivants :

Les alcalis donnent une coloration jaune orange foncé, sans précipité ;

Les acides sulfurique, azotique, oxalique, donnent un léger précipité ; l'alun, un précipité jaune ; le sulfate de protoxyde de fer, un précipité noir olive et une coloration olive ; le chlorure d'étain, l'acétate de plomb, l'acétate de cuivre, fournissent des précipités jaunes ou jaune-brun ; la gélatine, un précipité floconneux.

On s'accorde pour admettre l'existence dans ces bois de deux principes colorants, l'un soluble dans l'eau, l'autre insoluble. C'est Chevreul qui les isola le premier, et les désigna sous les noms de *Morin blanc* et *Morin jaune*. En 1861, Wagner, en ayant repris l'étude, les considéra comme deux acides qu'il appela, l'un, *acide morique* ou *morin*, presque insoluble dans l'eau, l'autre, *acide morin tannique* ou *maclurine*, assez soluble au contraire.

De nouvelles études donnent à penser que ce ne sont pas là les seuls principes de la matière colorante du bois jaune.

Le morin, presque insoluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau chaude, se dissout bien dans l'alcool.

Les alcalis, les phosphates et les borates alcalins le dissolvent en se colorant en jaune ; les acides le précipitent. Le perchlorure de fer colore en vert foncé sa solution alcoolique. Sa formule est, d'après Hlasiwetz : $C^{12}H^{8}O^{5}$, quand il est séché à 200°, et $C^{12}H^{8}O^{5}$ $(H^{2}O)^{5}$ quand il est séché à l'air.

Il réagit sur les carbonates alcalins et alcalino-terreux, ainsi que sur le carbonate de plomb, en donnant des précipités jaunes.

La maclurine se présente sous forme de cristaux plus ou moins jaunes, solubles dans l'eau, surtout à chaud, et dans l'alcool; sa solution aqueuse précipite en noir verdâtre par le sulfate de fer, en jaune par l'acétate de plomb ; le précipité est soluble dans l'acide acétique. La formule en est $C^{13}H^{10}O^{6}$, après dessiccation à 130°.

Les bois jaunes sont dans le commerce sous forme d'extraits secs dits *extraits de Cuba*, ou en extraits liquides à 30° B.

Ils rentrent, dans le tarif des douanes, dans la rubrique « bois de teinture ».

Voici, d'après Bruelh, le rendement en extrait sec et en couleur, de diverses variétés de bois jaunes :

Noms des bois	Extrait	Matière colorante
Cuba	15,35	12,75
Tampico	14,6	11,32
Maracaïbo . . .	13,64	10,91
Tuspan	13,5	11,68
Saint-Domingue .	12,1	10,46

219. Bois de fustet. — (Voir p. 877).

220. Utilisation des bois de teinture. — On se contentait autrefois de diviser les bois de teinture en poussière ou en petits fragments que l'on jetait directement dans le bain de teinture ; c'était par l'ébullition avec la matière textile que la couleur se développait et se fixait sur les fibres soumises à la teinture.

Ce procédé présentait des inconvénients multiples : les bûches ou les écailles occupaient une place trop considérable dans le bain ; le bois se mêlait souvent aux fibres malgré l'interposition d'un nouet, enfin l'épuisement du bois était imparfait. On a changé cette manière de faire en préparant des décoctions de bois tinctoriaux, que l'on a concentrées ensuite par évaporation sous forme d'*extraits* sirupeux ou même solides. Ils ont l'avantage d'être d'une manipulation facile et de contenir, sous un petit volume, une grande quantité de matière colorante. Cette industrie de la fabrication des extraits de bois date de trois quarts de siècle, elle s'est toujours développée en France qui y a acquis une supériorité notoire. C'est ainsi qu'on pourra remarquer, en consultant les données statistiques qui suivent, que la France importe une grande quantité de bois tinctoriaux en bûches, dont une bonne partie est réexportée sous forme d'extraits.

221. Extraits de bois de teinture. — Les bûches sont

divisées, à l'aide de varlopes semi-coniques ou de meules spéciales, en copeaux ou en poudre, afin que l'eau les pénètre et les épuise mieux. Cet épuisement peut se faire à l'air libre, avec de l'eau à 60-70° centigr dans des cuves disposées pour un lavage méthodique. Il suffit le plus souvent de trois cuves. Le jus coloré marque, au sortir de la troisième cuve, de 1,5 à 3° B.

On rend généralement cette opération plus rapide par l'emploi de chaudières autoclaves, agissant sous 1 atm. 1/2 de pression. L'extraction ou cuite ne demande pas plus d'une heure pour une chaudière de 400 à 500 litres recevant 30 à 40 kilogr. de bois. Cela, en comprenant dans l'opération le chargement, le déchargement, la cuisson et la décantation.

Le bois reçoit deux cuissons si on le juge utile. Les jus que l'on obtient ainsi, à l'air libre ou sous pression, sont évaporés dans le vide au moyen d'appareils spéciaux qui amènent l'extrait à marquer 25 à 35° B. Pour obtenir un extrait sec, le sirop doit être chauffé dans des chaudières particulières, munies d'agitateurs, où on le reçoit sur une toile métallique à mailles serrées qui circule dans une chambre chaude. Des brosses enlèvent la matière séchée, et la toile, animée d'un mouvement continu, plonge à nouveau dans le sirop qui s'attache aux mailles et se trouve exposé à l'air chaud sur une grande surface.

Ces extraits tinctoriaux sont fréquemment falsifiés ; il est de l'intérêt du teinturier de vérifier les produits livrés.

222. Commerce des matières colorantes naturelles. — La découverte des matières colorantes artificielles a porté un coup fatal à cette industrie et cela d'autant mieux que plusieurs de ces substances donnaient des résultats fort imparfaits. Quelques-unes ont résisté grâce à leurs qualités particulières et aussi à leur prix peu élevé, c'est notamment le cas du bois de campêche et en somme le commerce de ces substances, après avoir été sans cesse croissant, se maintient stationnaire depuis une vingtaine d'années, malgré l'accroissement énorme qu'a pris l'industrie tinctoriale.

Les divers bois de teinture sont compris dans les statistiques officielles sous une rubrique commune, « bois de teinture », parmi lesquels le bois de campêche tient de beaucoup le premier rang.

Dans les tableaux ci-dessous sont compris, le cachou qui sert plus comme matière tannante que comme matière tinctoriale, et le quercitron (écorce tinctoriale du chêne quercitron : *Quercus tinctoria*).

Importations (*commerce spécial*).

		Moyenne annuelle, en kilogr., pendant les périodes de			Prix moy., en fr., de l'unité		
		1867 à 1876	1877 à 1886	1887 à 1896	67-76	77-86	87-96
Bois de teinture	en bûches.	61.997.318	102.279.702	105.495.582	0 19	0 17	0 18
	moulus. .	462.303	240.524	116.254	0 24	0 23	0 24
Extraits tinctoriaux . .		13.409	74.002	160.785	1 31	1 32	1 36
Quercitron.		848.281	964.859	963.402	0 28	0 20	0 16
Cachou		4.402.035	5.230.775	4 779.693	0 64	0 63	0 65

Exportations (*commerce spécial*).

		Moyenne annuelle, en kilogr., pendant les périodes de			Prix moy., en fr., de l'unité		
		1867 à 1876	1877 à 1886	1887 à 1896	67-76	77-86	87-96
Bois de teinture	en bûches.	6.042.152	8.074.664	5.591.373	0 18	0 17	0 18
	moulus. .	670.762	986.338	668.894	0 23	0 24	0 24
Extraits tinctoriaux. . .		4.859.876	13.026.353	14.655.054	1 33	1 35	1 36
Quercitron.		119.691	49.787	86.393	0 28	0 21	0 17
Cachou.		347.990	768 441	370.696	0 64	0 63	0 68

(1) E. V. D. abréviations pour : Evaluation de la commission des valeurs de douane.

(2) Acide picrique, alizarine et autres.

Importations et exportations (*commerce spécial*).

Années 1897 et 1898, en kilog., avec le prix E. V D. (1) du kilog.

	Année 1897				Année 1898			
	Importat.	Exportat.	Prix E. V. D. Imp.	Prix E. V. D. Exp.	Importat.	Exportat.	Prix E. V. D. Imp.	Prix E. V. D. Exp.
Bois de teint. en bûc.	93.982.748	2.098.228	0 14	0 14	70.709.201	3.253.236	0 13	0 13
Bois de teint. moulus	65.348	345.546	0 20	0 20	31.084	295.535	0 19	0 19
Extraits tinctor.	131.327	15.080.785	1 10	1 10	123.721	15.288.565	1 00	1 00
Quercitron. . .	834.571	28.372	0 13	0 13	916.704	1.877	0 13	0 13
Cachou.	2.789.942	111.541	0 50	0 50	5.374.368	222.890	0 55	0 55
Teintures dérivées du goudron de houille (2).	1.214.740	425.856	3 85	3 43	1.196.391	462.443	3 48	3 03

En 1902, les importations (c. s.) atteignent 84.957.000 kilogr., d'une valeur de 10.194.840 fr., pour le bois en bûches ; pour le bois moulu, 8.000 kilogr , d'une valeur de 1.440 fr.

Les exportations (c. s.) se sont élevées, pendant la même année, à 1.185.000 k. d'une valeur de 142.200 fr., pour le bois en bûches et à 168.000 k., d'une valeur de 30.240 fr., pour le bois moulu. Nous importons surtout de l'Amérique centrale, de Haïti, du Mexique, de St.-Domingue, etc. ; nous exportons principalement en Russie, en Allemagne et en Belgique.

CHAPITRE X

LE LIÈGE

CHAPITRE DIXIÈME

LE LIÈGE

Syn. lat. : *suber* ; angl. : *Cork* ; allem. : *Kork* ; esp. : *Coacho* ; ital. : *Sughero* ; holl. : *Kurk* ; port. : *Seveiro* ; arabe : *Kerrauch, Sernan.*

223. Généralités. — On réserve dans la pratique le nom de liège au tissu épais et léger fourni par l'écorce d'une espèce de chêne, le chêne-liège ou *Quercus suber*.

Au point de vue botanique, le liège est un tissu protecteur qui se constitue dans la zone périphérique de la tige ou de la racine, notamment dans l'écorce. Il remplace l'épiderme et les tissus les plus externes déchirés par suite de l'accroissement en épaisseur du membre. Nous avons expliqué, dans la partie générale, comment se produit le liège dans la plante, par le jeu d'une assise génératrice située plus ou moins profondément dans l'écorce (p. 32). Il se forme du liège chez de nombreuses plantes ; il recouvre, par exemple, les tubercules de pommes de terre d'une couche brune, protectrice et imperméable ; il est déjà très accusé dans le pin, l'orme âgé, où il forme des côtes saillantes de plus d'un centimètre d'épaisseur, mais il n'est assez important et beau pour être exploité que chez le chêne-liège et quelques espèces très voisines. C'est celui-là que nous aurons en vue dans la suite de cette étude.

224. Structure anatomique du liège. — L'examen d'une coupe transversale d'une écorce de chêne montre deux parties : la portion externe, crevassée et brunâtre, que l'on désigne vulgairement sous le nom de *croûte* ou *rogne* et la

portion interne, considérée comme la *fleur* de l'écorce. La croûte est prépondérante chez le chêne-liège et constitue le liège proprement dit, tandis que la fleur contient beaucoup de tannin, que l'on peut extraire pour le tannage des peaux.

Si l'on examine au microscope une coupe mince faite dans cette écorce, on voit à l'extérieur le *liège* ou *suber*, qui peut être très épais puisque l'on arrive à en détacher parfois des plaques de plus de 10 centimètres d'épaisseur. Le liège est constitué par des cellules tabulaires, aplaties tangentiellement, unies les unes aux autres sans laisser aucun vide ; elles sont disposées en assises concentriques et radiales très régulières, par suite même du mode de formation de ce tissu, qui provient du cloisonnement rapide d'une assise génératrice, cloisonnement qui s'effectue toujours par des cloisons de directions bien tangentielle et radiale et non oblique. La paroi des cellules subéreuses est jaunâtre ou brune, surtout dans la partie médiane du tissu ; elle est tantôt mince et élastique, (*liège mou*), tantôt épaisse et plus ferme (*liège dur*) ; ces deux variétés de cellules se rencontrent chez le chêne-liège. Immédiatement au-dessous du liège se trouve la *zone génératrice* qui l'a produit ; plus intérieurement on rencontre le *parenchyme cortical* correspondant à la *fleur*, elle est formée de cellules polygonales allongées tangentiellement, renfermant de la chlorophylle et une matière colorante brune. Cette portion de l'écorce est très riche en *éléments scléreux* le plus souvent réunis en groupes, plus ou moins importants et possédant des parois épaisses et canaliculées. Dans la partie moyenne de ce parenchyme, les éléments scléreux constituent une zone épaisse, interrompue dans sa continuité par la présence de faisceaux de fibres. La partie la plus interne de l'écorce est constituée par le *liber*, à cellules plus petites, assez régulièrement superposées ; il présente aussi des éléments scléreux et des fibres à parois très épaisses, disposées dans leur ensemble en couches fibreuses alternant avec des bandes de parenchyme un peu plus larges. La disposition des éléments scléreux a permis à Wiesner de différencier les écorces de diverses espèces de chêne. Cette écorce est caractérisée encore par la présence de nombreux cristaux affectant deux formes distinctes : les uns sont étoilés et répartis dans toute l'épaisseur du tissu en question, les autres sont prismatiques

et localisés dans les cellules internes. On reconnaît ces cristaux dans la poudre de tan.

C'est dans les cellules du parenchyme que se trouve surtout le tannin. On exploite parfois l'écorce de chêne-liège comme écorce à tan, quoiqu'on préfère l'employer, le plus souvent, exclusivement pour son liège. Nous reparlerons de cette question.

225. Constitution chimique du liège. — Les cellules jeunes du liège renferment du protoplasma, un noyau et d'autres produits différenciés qui résultent de la vie même de la cellule. La paroi est de nature cellulosique. Bientôt, cependant, par un phénomène analogue à celui que nous avons signalé pour l'incrustation des parois des cellules du bois au cours de la lignification, les membranes du suber se convertissent en une substance élastique, jaunâtre ou rougeâtre, appelée *subérine*. En même temps le contenu des cellules se résorbe, elles ne tardent pas à se remplir d'air.

La *subérine* est analogue à la *cutine* ou *cutose* qui imprégne les faces libres de l'épiderme, ou assise superficielle de la tige et des feuilles, constituant la *cuticule*, que l'on peut comparer à un vernis protecteur. Le liège a d'ailleurs un rôle absolument analogue à la cuticule, il la remplace fonctionnellement, lorsque l'épaississement du membre a entraîné la rupture de l'épiderme.

Subérine et cutine sont peut-être des substances identiques, dans tous les cas leurs propriétés connues sont les mêmes.

Elles sont moins oxygénées que la cellulose et jouissent d'une grande imperméabilité. Leur formule peut être exprimée ainsi : $(C^6H^{10}O)^{12}$. Voici, d'après Fremy et Urbain, la composition de la cutose en carbone, hydrogène et oxygène, comparée à celle de la cellulose et de la vasculose.

COMPOSITION	CELLULOSE	VASCULOSE	CUTOSE
Carbone	46,658	5,9341	68,424
Hydrogène	6,407	5,494	8,677
Oxygène	49,935	35,165	22,899

Ces substances se colorent en jaune par le chlorure de zinc iodé ou l'acide sulfurique iodé et non en bleu comme la cellulose ; elles fixent le vert d'iode, la fuchsine et les couleurs d'aniline en général, mais il ne faut pas oublier que ces colorants se fixent aussi sur la lignine du bois. Le réactif qui caractérise la subérine et la cutine est la teinture d'Alkanna qui les colore en rose. Ces substances sont insolubles dans l'eau, l'alcool, l'éther, dans le liquide cupro-ammoniacal (réactif de Schweizer), dans l'ammoniaque, les acides chlorhydrique et sulfurique même concentrés.

L'acide azotique, et mieux le mélange d'acide azotique et de chlorate de potasse, attaquent ces substances à l'ébullition et les décomposent en donnant notamment de l'acide subérique.

Les dissolutions alcalines, et même à la longue les solutions de carbonates alcalins, dissolvent la cutose sans qu'il soit nécessaire d'employer la pression comme pour la vasculose ; il se produit une sorte de savon qui est soluble dans l'eau mais insoluble dans un excès d'alcali, soit dans les dissolutions salines. Sous l'influence des alcalis, la cutose s'est dédoublée en deux acides, l'un solide, l'acide stéaro-cutique, l'autre liquide, l'acide oléo-cutique.

La cutose ou subérine résiste indéfiniment à l'action du bacille amylobacter qui corrode et dissout la cellulose pure.

On trouve quelques autres substances dans le liège (1), mais fort peu abondantes. C'est d'abord un principe aromatique, la *Vanilline*, qui peut s'extraire par l'éther ; il reste alors un résidu d'où l'on retire, entre autres produits, une substance analogue à la cire, mais cristallisable, appelée la *cérine*, dont la formule brute est $C^{30}H^{50}O^2$ ou $C^{32}H^{54}O^2$.

Traité par l'eau dans un digesteur distillatoire, le liège a donné, comme produits volatils, une huile et de l'acide acétique, (Chevreul) ; calciné, il laisse, suivant les qualités, 3 à 7 0/0 de cendres siliceuses. Le digesteur, qui dissout toutes les parties solubles contenues dans le liège, ne lui fait perdre aucune de

(1) Kügler, Karl. Ueber das Suberin, sein Beitrag zur botanischen, pharmacognostischen und chemischen Kenntniss des Korkes von *Quercus suber*. Inaug. Dissert., Halle (Waisenhaus), 1884 ; id. *Pharm-Zeitung*, XLIII, 770, 26/10, 1898. Thoms. *Pharm. Centralbl.*, H. XXXIX, p. 696-700, 29/9, 1898.

ses propriétés caractéristiques ; il garde toute son élasticité et reste imputrescible. Il y aurait peut-être lieu de tenter l'exploitation industrielle des principes qu'il contient : l'huile odorante, la cérine, un peu de tannin et d'acide gallique. Il est vrai que ces substances y sont en très faible quantité.

226. Propriétés physiques du liège. — L'imperméabilité du liège, son élasticité, son inaltérabilité, son faible pouvoir conducteur pour la chaleur, et sa légèreté, sa densité ne dépassant pas 0,24 alors que le peuplier blanc d'Espagne, le bois le plus léger, a 0,32, le rendent précieux pour de nombreux usages.

Quand on l'allume, le liège ne brûle pas vivement, il se charbonne et la flamme s'éteint bientôt, de telle sorte qu'il faut un feu violent pour le consumer.

227. Diverses espèces de chênes exploitées pour la production du liège. — En tête de toutes se place le *Quercus suber* ou chêne-liège qui seul produit du bon liège. Il faut cependant citer un certain nombre d'espèces, d'ailleurs fort voisines, qui donnent des produits de qualité inférieure et de faible épaisseur. Ces *faux-lièges* sont :

Le chêne occidental ou *Quercus occidentalis* Gay. dit encore *Corcier* ou *Corsier* dans les Landes. Le caractère qui a motivé la distinction spécifique de cette essence, par rapport au chêne-liège, consiste dans ce fait que la maturation du gland et sa dissémination ne se produisent que la deuxième année qui suit la floraison, tandis que pour le *Quercus suber* elle s'effectue dès la fin de l'année même de la floraison. Ce caractère paraît cependant insuffisant à beaucoup d'auteurs, car il peut arriver que le chêne-liège, lui aussi, présente, parfois, la maturation bisannuelle. Tous les autres caractères importants sont d'ailleurs semblables. Nous comprendrons l'étude de cette espèce douteuse avec celle du *Quercus suber*. Ajoutons qu'une des particularités invoquées en faveur de la distinction d'un *Quercus occidentalis* est sa localisation sur le bord de l'Océan (Landes, Portugal), tandis que le *Quercus suber* se trouve dans la région méditerranéenne.

Le chêne de Fontanes, ou *Quercus Fontanesii* Guss., est un arbre de grande taille, à port élancé, que l'on trouve notam-

ment en Provence et dans les forêts montagneuses de l'Algérie, en Kabylie. Le liège qu'il produit est de faible épaisseur.

Citons encore le *Quercus Pseudo suber* d'Italie, le *Quercus Morizii* de Sardaigne, dont la distinction en tant qu'espèces est plus ou moins douteuse. Il existe d'ailleurs des hybrides de chênes différents, notamment en Algérie et Tunisie, en Espagne et aussi en France, qu'il est très difficile d'identifier au point de vue botanique.

Quoi qu'il en soit, le chêne-liège est de beaucoup la plus importante des essences productrices de liège et nous limiterons notre étude à cette espèce.

On ne connaît actuellement aucun produit naturel qui puisse remplacer le liège des chênes. Il existe cependant quelques plantes dont l'écorce ou la moelle ont des propriétés assez analogues à celles du liège en question. Il faut citer, à ce point de vue, l'écorce d'un arbre de la famille des Bignoniacées, qui produit une sorte de liège utilisable, mais la qualité de ce produit est loin d'égaler celle du liège proprement dit. Le liège est très accusé chez certains arbres de nos régions, comme chez le pin ou l'orme âgé chez lequel il forme des côtes saillantes de plus d'un centimètre d'épaisseur, néanmoins il n'y est pas exploité.

228. Le chêne-liège, *Quercus suber* Lin. — Syn. : suro ; sioure ; surier ; sur (Provence) ; alcornoque (Espagne).

Caractères botaniques et description de l'arbre. Conditions de sa culture (1). — C'est un arbre trapu, atteignant

(1) Nous citerons ici quelques ouvrages traitant du liège :

Nicolas Aymard, « Culture du chêne-liège dans le Var », *Annales forestières*, mai 1844.

Capgrand-Mothes, « Exploitation du liège », *Revue des eaux et forêts*, 1883, pp. 116 et 610 ; 1884, p. 481.

A. Combe, *Région du chêne-liège en Europe et dans l'Afrique septentrionale*, Alger, 1889.

Lamey, *Le chêne-liège, sa culture et son exploitation*, Paris, Berger-Levrault, 1893.

Hickel, « Notice sur les forêts de chêne-liège d'Espagne et du Portugal » *Bulletin du ministère de l'agriculture*, 1893, p. 293.

Mathieu, *Flore forestière*, 4e édit., Paris, Berger-Levrault, 1897.

Henri Lefébure, *Les forêts de l'Algérie, Alger, Mustapha*, 1900.

P. Mouillefert, *Traité de sylviculture*, tome II, Paris, Alcan, 1904.

généralement 10-12 mètres de hauteur et rarement 20 mètres. Il peut avoir 4 et même 5 mètres de circonférence.

Les feuilles sont persistantes jusqu'à la fin de la deuxième année, leur forme est ovale oblongue, leur bord est quelquefois entier mais plus souvent denté ; elles sont luisantes en dessus et grises ou blanchâtres velues en dessous.

Vers la quinzième année, l'arbre commence à produire des glands, qui sont généralement gros et ovoïdes, grisâtres et velus. A leur base se trouve la cupule également grise tomenteuse, les écailles qui la revêtent se prolongent dans la partie supérieure en lanières molles et assez longues. Ces glands sont portés, isolés ou par deux, à l'extrémité de courts pédoncules.

Le chêne-liège croît sur les plateaux ou dans les régions montagneuses de faible élévation. Il s'écarte peu des bords de la Méditerranée. Dans les régions plus chaudes, il peut croître à une altitude plus élevée. C'est ainsi que dans les Pyrénées-Orientales on le trouve à 500 mètres, et qu'en Algérie il croît encore à 1000 mètres ; cet arbre est devenu l'essence importante des forêts algériennes.

Il dépasse au nord la région de l'olivier et peut résister à des froids de 10 et 12 degrés.

Les sols calcaires lui sont contraires. Il s'accommode très bien, par contre, des sols feldspathiques et schisteux, granitiques et siliceux en général.

Cet arbre possède une très grande longévité, 150 ans et plus. On obtient les meilleurs rendements en liège, en disposant les arbres isolément à la façon de fruitiers dans un verger.

229. Parasites. — Une légion de parasites attaquent le tronc, les branches et les feuilles. Ce sont des Anobium, Orcheste, Cerf-volant, le Polymate du chêne, le Bombix du chêne, le Carabe sacré, le Sphinx du chêne, le Cynips, etc. Il est fort difficile de s'en débarrasser.

L'insecte qui cause les ravages les plus considérables dans les forêts de chêne-liège de l'Algérie, de la Tunisie et du midi de la France est la fourmi à tête rouge, le *Cremastogaster scutellaris* Oliv., espèce très commune dans tout le bassin de la Méditerranée, jusqu'en Asie-Mineure (1).

(1) Les détails que nous donnons ici, sur la fourmi qui attaque le liège

Cette fourmi établit son nid dans le liège de l'arbre et recherche plus volontiers le *liège mâle* ou liège naturel des arbres qui n'ont pas été démasclés ; toutefois elle s'attaque également au liège de reproduction ; sur les arbres démasclés, la fourmi s'introduit, par l'entre-baillement qui existe à la section de démasclage, entre l'écorce mâle et l'écorce de reproduction. Les dégâts causés sont très importants : le liège est sillonné de galeries ; le nid est formé de chambres ovoïdes de 22 mm. de grand axe et 6 mm. de petit axe, disposées le plus souvent parallèlement à l'axe longitudinal de l'arbre et situées à différents niveaux dans toute l'épaisseur de l'écorce ; ces chambres communiquent entre elles par des galeries cylindriques de 2 mm. 5 à 3 mm. de diamètre ; quelques-unes sont disposées perpendiculairement à la surface de l'écorce. Ces chambres et galeries sont en communication avec l'extérieur par des trous circulaires, de 2 mm. de diamètre environ, qui sont les seuls signes extérieurs de la présence des fourmis.

Les ouvrières sont des fourmis qui mesurent de 3 mm. 5 à 5 mm. 5 de longueur, la femelle atteint 9 à 10 millimètres. Ces fourmis possèdent deux fortes épines sur le métanotum. On rencontre les ouvrières sur le tronc des arbres où elles vont en longues files à la recherche des pucerons, qui abondent sur les jeunes rameaux. Ces fourmis sont très courageuses et dès qu'on frappe l'écorce du chêne, dans le liège duquel sont établies des galeries, on les voit sortir en bandes nombreuses pour attaquer l'agresseur. Les ouvriers chargés du démasclage redoutent beaucoup les morsures des fourmis qui, par leur grand nombre, rendent le travail très pénible.

Le vol nuptial a lieu en septembre et octobre. La femelle fécondée hiverne et, au printemps suivant, elle commence à creuser son nid dans les assises externes du liège et se met à pondre ; les larves qui éclosent de ces œufs donneront les premières ouvrières. Celles-ci se mettent à leur tour à l'ouvrage et agrandissent le nid en creusant de nouvelles galeries, tandis que la femelle continue à pondre ; le nid se complique de plus en

du chêne-liège, sont empruntés à un travail de M. Seurat : « Les insectes nuisibles au chêne liège », *Rev. des cult. col.*, 1901, tome IV, p. 197.

M. Seurat, docteur ès sciences naturelles, a pu étudier ces parasites sur place.

plus au fur et à mesure que les ouvrières deviennent plus nombreuses ; les ouvrières écloses en automne hivernent et continuent leur travail au printemps suivant.

Ces insectes attaquent le liège à l'aide de deux mandibules dentées en scie à l'extrémité et très puissantes.

Le nombre des arbres attaqués par les fourmis est considérable en Tunisie et, par suite, les dégâts causés sont très grands. Jusqu'ici on n'a pas trouvé de remède pratique ; on a proposé de badigeonner l'entrée des galeries, pour les éloigner, avec de l'huile de cade dont l'odeur suffit à les chasser ; mais ce procédé est inapplicable sur une grande échelle et les fourmis qui ne sont pas tuées peuvent atteindre les arbres voisins. Lamey (1) recommande de porter une attention spéciale aux parties de la forêt où l'on constate beaucoup d'arbres infestés et de faire disparaître tous ceux qui sont reconnus mauvais, les vieux bois et écorces susceptibles de servir de retraite aux fourmis étant ramassés et détruits par le feu ; il recommande encore de veiller, au moment du démasclage, à ce qu'il ne soit point laissé de vieille écorce adhérente au pied de l'arbre et que, dans le haut, le détachement du liège se fasse de manière à ne pas soulever le liège mâle qui reste au-dessus, car c'est toujours dans cet endroit que vont se réfugier les fourmis. Une autre fourmi, la grande fourmi ronge-bois (*Camponotus ligniperdus*), est bien moins nuisible, elle vit dans le bois et n'attaque le liège que pour le traverser.

D'autres insectes creusent des galeries dans le liège, tel est le cas d'un autre Hyménoptère, un Tenthrède (*Strongylogaster Desbrochersi* Konow.). Ce sont les larves adultes qui creusent des galeries dans le liège, galeries qui sont normales à l'écorce, de 2 ou 3 centimètres de longueur, souvent coudées, s'avançant jusque dans la région interne du suber où elles se terminent en cul-de-sac ; la section de ces galeries est sensiblement circulaire et mesure 2mm. 1/2 à 2mm. 3/4 de diamètre et elles sont en communication avec l'extérieur par un trou circulaire de même dimension. Ces larves viennent seulement chercher dans le liège un abri pour l'hiver et effectuer leurs métamorphoses.

(1) Lamey, *Le Chêne-liège*, p. 196, Paris, Berger-Levrault, 1893.

Le *Strongylogaster Desbrochersi* est parasité par un Ichneumonide qui empêche sa grande multiplication.

La larve d'un Coléoptère, le *Coræbus undatus* Fabric., attaque le liège des chênes en France, en Espagne et en Portugal, et cause des dégâts comparables à ceux des fourmis. Cet insecte n'a pas été signalé jusqu'ici comme nuisible aux forêts du Nord de l'Afrique. La larve, à complet développement, mesure 30 à 35 millimètres de longueur sur 2 millimètres de largeur ; elle est blanche, molle, charnue, déprimée et apode ; grâce à la dilatation de la tête, l'insecte présente l'aspect d'un pilon. Les galeries peuvent atteindre 1 m. 50 à 1 m. 80 de longueur.

La larve de l'*Agrilus biguttatus* F., autre Buprestide, vit également entre la mère du liège et l'aubier, particulièrement chez les jeunes arbres. Sa couleur est vert-bronzé ; l'insecte ressemble à un Bupreste aminci.

Parmi les Coléoptères longicornes, il faut signaler le *Cerambyx cerdo*, capricorne dont les jeunes larves percent le liège pour atteindre le bois ou pour en sortir.

D'une façon générale, il faut supprimer les vieux arbres dépérissant qui servent de refuge à ces insectes, abattre et brûler de même tous ceux qui sont trop atteints ; brûler également tous les détritus susceptibles de servir d'abris aux insectes. Il faut avoir soin, en prélevant le liège, de ne pas soulever le liège mâle subsistant au-dessus de l'emplacement, pour ne pas créer des zones abritées où ne manquent pas de s'établir les insectes ; le mieux pour cela est de faire les entailles en biseau.

Les insectes qui attaquent la mère du liège, lorsqu'elle a été mise à nu après la levée, comme le *Coræbus undatus* par exemple, sont particulièrement à redouter. Nous parlerons plus loin des moyens employés pour protéger l'arbre pendant cette période critique.

Enfin le liège, même en magasin ou transporté sur les navires, n'est pas à l'abri des attaques des insectes. Lorsque les lièges sont entreposés dans des locaux où se trouvaient avant eux des peaux, des laines ou autres substances d'origine animale, ils peuvent être détériorés par les larves d'un petit Coléoptère, le *Dermestes vulpinus* ; ces larves sont brunes, cylindriques, velues, de 12 à 15 millimètres de long ;

elles percent, au moment de leur transformation en nymphes, les balles de liège. L'insecte parfait est d'un noir uniforme, soyeux.

Le goût de bouchon. — Le liège, mis en œuvre à l'état de bouchons, est souvent le siège d'une altération particulière, dont nous allons parler.

M. Bordas (1) a montré récemment que les lièges qui fournissent les bouchons communiquant aux liquides le « goût de bouchon » proviennent des chênes atteints de la maladie dite de la *tache jaune*. Cette maladie est due au développement de plusieurs moisissures, notamment de l'*Aspergillus niger* et du *Penicillium glaucum* (V. fig. 183). Ces moisissures peuvent se développer dans les anfractuosités du liège femelle et envahir plus ou moins profondément le tissu cellulaire, surtout s'il y a beaucoup d'humidité dans ces fissures ; ces champignons provoquent dans les bouchons, issus de planches ainsi contaminées, la formation de principes volatils qui communiquent aux liquides en contact avec eux le « goût de bouchon ».

L'odorat permet de reconnaître, dans bien des cas, les bouchons qui donneront aux liquides le « goût de bouchon ». Mais le liège peut être sain d'aspect et cependant contaminé par les filaments de la moisissure ayant pénétré dans l'intimité du tissu cellulaire. Il suffit de quelques fragments de mycélium, ou de quelques spores, pour que, lorsque les conditions favorables au développement des moisissures se trouveront réalisées, ces champignons envahissent tout le liège et communiquent aux liquides le goût désagréable bien connu.

Les procédés actuellement employés pour assainir et blanchir le liège, tels que l'ébullition en présence d'hypochlorites, de chlore gazeux, d'acide sulfureux, etc., sont sans action sur les filaments mycéliens intracellulaires. Il faut détruire tous les germes des moisissures et cela dans toute la masse du liège, et faire, en outre, disparaître les principes odorants déjà formés qui préexistent dans les lièges malades.

On y arrive en stérilisant le liège dans le vide. On place les bouchons dans une enceinte chauffée à 120° pendant 10 minutes environ ; on fait ensuite le vide, puis on rétablit la pression

(1) Comptes-rendus de l'Acad des sciences, 11 avril 1904 et 24 mai 1904.

en laissant pénétrer de la vapeur d'eau, que l'on porte ensuite à la température de 130° pendant 10 minutes.

Les bouchons ainsi traités sont toujours stériles et ne donnent pas de mauvais goût.

230. Récolte du liège. Démasclage. Liège mâle. — Dès que la plante a un an ou deux, l'assise génératrice du liège (v. p. 32) se constitue dans l'assise immédiatement sous-épidémique ; elle donne, en se cloisonnant sur sa face externe, des cellules de liège disposées régulièrement en assises radiales et tangentielles.

A trois ou quatre ans, l'épiderme est fendillé, déchiré sous la poussée du liège qui se forme, et il ne tarde pas à tomber. La production des cellules de liège, d'un rouge brun et de forme tabulaire, devient alors plus active, et la couche produite s'accroît en épaisseur d'années en années ; les cellules formées à la fin de chaque période de végétation sont sensiblement plus aplaties que les autres, de telle sorte qu'il est possible de distinguer les zones annuelles dans le liège comme on le fait dans le bois et d'en apprécier l'âge en comptant ces zones.

Au bout d'une quinzaine d'années, la couche de liège a plusieurs centimètres d'épaisseur, elle continuera à s'accroître indéfiniment. Malheureusement l'enveloppe subéreuse livrée à elle-même se crevasse largement et profondément, elle perd son homogénéité, devient peu élastique et n'est point propre aux usages auxquels le liège est habituellement destiné. De plus, les couches produites annuellement deviennent de très faible épaisseur quand l'arbre vieillit. Un tel liège est le *liège vierge* ou *naturel*, appelé plus souvent encore *liège mâle*.

Aussi, pour obtenir plus tard du liège de bonne qualité, on enlève ce liège mâle en pratiquant le *démasclage*. Cette opération délicate ne peut se faire sur des arbres encore trop jeunes. il faut attendre qu'ils aient 25 à 30 centimètres de circonférence, soit 12 années environ. On doit avoir grand soin de ne point entraîner, avec le liège que l'on enlève, l'écorce active intérieure ou *fleur* de l'écorce, où se formera la zone génératrice, seule capable de reproduire du liège.

Pour opérer le démasclage, on délimite la surface produc-

tive à une hauteur d'environ 1 m. 50, en faisant un trait de scie, puis on enlève le liège mâle. Quand il s'agit d'arbres âgés, qui n'ont pas été exploités antérieurement, on démascle les branches et on réserve l'écorce naturelle du tronc que l'on utilisera pour l'extraction du tannin qu'elle contient abondamment et qui servira au tannage des peaux.

Le liège mâle, si médiocre que soit sa qualité, peut servir à certains usages ne réclamant pas une grande finesse de la matière première. On peut en faire des bouées, des madragues (filets pour pêcher le thon), des jardinières rustiques, des meubles de jardin, des grottes artificielles ; on peut en obtenir par distillation un noir très léger, ou s'en servir comme combustible.

L'opération du démasclage ne fut appliquée en Algérie qu'à partir de 1884, et dans la région kroumirienne à partir de 1883. Aussi le liège produit dans ces localités, qui fut d'abord de qualité grossière, tend-il toujours à devenir un produit de valeur supérieure.

Le démasclage se fait en temps de sève, lorsque par suite de la multiplication des nouveaux éléments anatomiques du cambium générateur, l'adhérence entre l'écorce et le liège est particulièrement faible. Cette période coïncide en France avec le courant de juin et en Algérie avec l'époque de mai à juin.

Liège femelle ou de reproduction. — Lorsque le premier liège a été enlevé, il ne tarde pas à se former au sein du parenchyme cortical ou fleur de liège, que l'on a eu bien soin de ne pas arracher, un second périderme, d'origine forcément plus profonde que le premier. Il produit un liège souple et homogène ; on le laisse fonctionner aussi longtemps que cela est nécessaire pour obtenir l'épaisseur voulue pour le commerce, soit 23-27 millimètres au moins, ce qui demande généralement 10 ou 12 ans. Le liège de meilleure qualité ainsi produit est appelé liège femelle ou de reproduction.

Ce liège est enlevé à son tour ; il se forme une troisième assise génératrice dans la profondeur de l'écorce subsistante et ainsi de suite. L'arbre peut donner de cette façon jusqu'à dix ou douze récoltes sucessives, représentant une épaisseur de plus de quarante centimètres de liège.

Les produits obtenus sont d'autant meilleurs que la croissance est plus lente, et leurs qualités dépendent de celles du végétal qui leur a donné naissance. Quand le tronc grossit, on élève le niveau de la zone exploitée en la maintenant au double du diamètre de l'arbre. On n'exploite plus les branches des gros arbres, qui donnent du liège gras, véritable liège de rebut.

Levée du liège. — Il faut, quand on enlève le liège, ménager autant que cela est possible, l'écorce intérieure, c'est-à-dire le liber, ce qui reste de parenchyme cortical, et même la zone subéreuse la plus récente qui, dans la saison où l'on opère, est encore en pleine voie d'accroissement. C'est d'ailleurs au niveau de ces cellules toute jeunes et de leur zone génératrice, que s'opère la séparation quand on tire sur le liège pour le lever. Cette écorce active est appelée par les ouvriers la *mère*, nom qui correspond à son rôle, ou encore la *peau* ou le *lard*.

La mère dénudée se dessèche dans la partie la plus superficielle où reste encore un peu du plus jeune suber, elle brunit plus ou moins au contact de l'atmosphère. C'est au-dessous de cette couche brunie que se forme la zone génératrice qui va redonner du liège ; elle se différencie, soit dans une assise plus ou moins profonde du parenchyme cortical, soit même dans le liber.

On recommande de démascler ou de lever le liège pendant la saison d'été, de la mi-juin à la fin août dans le midi de la France ; de la mi-mai à la fin juin en Corse et en Algérie, en évitant, dans tous les cas, les moments de pleine activité de la sève, les temps pluvieux ou les vents secs ou chauds, afin que la mère, trop gorgée de sucs, ne soit pas surprise par des conditions capables de provoquer son altération ou sa dessiccation rapide.

Les coups de soleil, les insectes qui percent des galeries dans les couches mises à nu, peuvent faire périr un grand nombre d'arbres. Pour parer aux inconvénients que présente cette mise à nu de l'écorce, beaucoup d'exploitants ont recours à un procédé ingénieux, dit du *revêtement*, dû à M. Capgrand-Mothes (1). Par ce procédé on

(1) Capgrand-Mothes, « Exploitation des lièges », *Revue des eaux et forêts*, tome XXII, 1883, pp. 116, 610.

rétablit, en quelque sorte, les conditions naturelles normales de la production du liège. Il consiste en un rhabillage fait avec la propre écorce du chêne démasclé. On a soin, dans ce cas, de lever l'écorce avec précaution, pour l'avoir en deux bandes seulement. Cette écorce est immédiatement remise en place et maintenue en différents points par des ligatures en fil de fer. On n'agit de cette façon qu'avec des arbres d'avenir et d'une certaine valeur. Après trois mois, alors qu'une nouvelle couche de suber déjà suffisante est venue garantir le sujet, on enlève l'enveloppe protectrice, dont on peut disposer. Grâce à cette protection, les parties délicates mises à nu sont protégées contre les insolations, les atteintes des insectes, l'eau et l'humidité et autres agents extérieurs; la production du liège se fait plus abondante et plus régulière, sans croûtes, ni crevasses. On conçoit que l'on puisse remplacer l'enveloppe de liège mâle, par une enveloppe d'une autre substance se prêtant à cet usage. Les résultats ont été particulièrement et incontestablement heureux chez l'auteur du procédé, à Saint-Pau dans les Landes ; ils ont été moins favorables dans le Var.

Pour lever les plaques de liège, on commence par ouvrir au moyen d'une hache de forme spéciale et parfaitement tranchante, une ou plusieurs entailles, longitudinales et radiales en même temps, puis on pratique deux autres incisions horizontales laissant entre elles la distance que l'on veut donner aux plaques. On chauffe alors légèrement avec un réchaud et les plaques se détachent ensuite facilement. Il vaut encore mieux que l'ouvrier *rusquier* fasse usage du manche de l'instrument qui a servi à entailler, manche qui est légèrement courbé et aminci en coin à l'extrémité ; il s'en sert comme d'un levier, pour soulever le liège avec précaution. On facilite l'opération en frappant légèrement sur l'écorce, de manière à diminuer l'adhérence qui existe entre le liège et la mère. Le liège est ainsi obtenu, soit à l'état de tronçons cylindriques ou *canons*, soit à l'état de *planches* ayant généralement un mètre de côté. Il ne faut pas oublier pendant cette opération que toute blessure ou écorchure faite à l'écorce se traduirait ensuite, sur le nouveau liège, par des défauts aux places correspondantes.

Il faut prendre certaines précautions pour conserver les plaques de liège. Il faudra éviter de laisser exposée au soleil

la face interne des planches et ne pas les placer sur le sol sablonneux, les grains de sable qui pourraient s'y fixer détérioreraient les couteaux de travail et le liège donnerait des bouchons rugueux.

Le liège produit est transporté dans les lieux de dépôt où il est vendu par adjudication, à un prix déterminé par quintal métrique (100 kilos).

On fait généralement les levées de 8 ans en 8 ans, et cela jusqu'à douze et quinze fois successivement et plus.

Les premières levées sont les moins productives, parce qu'on ne peut les prolonger à plus de 2 mètres au-dessus du sol sans risque de nuire à la vie de l'arbre ; mais on les remonte ensuite, à chaque exploitation, de 0 m. 60 environ pour s'arrêter finalement à 1 mètre au-dessous des premières branches. C'est à l'âge moyen que l'arbre donne le liège le plus beau et le plus abondant.

Périodes d'exploitation.— On employait autrefois un système d'exploitation du chêne liège aussi préjudiciable que barbare : on procédait par *coupes* ou *périodes régulières*. Ces coupes se pratiquaient sur toute une surface forestière et se faisaient à une même époque, d'après le cahier des charges imposé aux concessionnaires, avec abatage des arbres (1849). On a vite reconnu que l'abatage des arbres était une erreur, puisqu'ils peuvent fournir jusqu'à quinze récoltes et que le liège produit est d'autant meilleur qu'on a pratiqué le démasclage.

Dans les forêts en futaies jardinées, on fait généralement porter l'exploitation du liège sur la forêt tout entière, ce qui augmente les frais et rend la surveillance difficile. Pour éviter cet inconvénient, on peut procéder autrement en partageant la forêt en autant de parties que la révolution comprend d'années, soit 10 à 12 pour la France et 8 à 12 pour l'Algérie. On enlèvera chaque année le liège sur un des lots, tandis que, sur celui venant immédiatement après, on fera seulement le débroussaillement.

Conditions qui influent sur la quantité de liège produite.— La quantité de liège produite varie naturellement suivant les circonstances. C'est ainsi qu'on a pu établir que : 1° sa production est plus rapide sur les arbres isolés que sur ceux qui ont crû en massifs ; 2° le développement du liège dépend de la vigueur de l'arbre ; 3° l'activité de production du liège est

plus considérable, sur un même arbre, pour le côté exposé au sud que pour celui qui est tourné au nord ; 4° la croissance est plus active en Algérie qu'en France : tandis qu'il faut seulement 8 à 12 ans en Algérie pour que la couche de liège atteigne la valeur marchande de 25 à 28 mm., il faut, en France, une période de 12 ou 15 ans ; 5° les anneaux successifs annuels d'accroissement sont plus larges les premières années, puis leur largeur devient stationnaire et enfin décroît constamment. Par suite, plus les époques d'exploitation seront rapprochées, plus grande sera la quantité totale de liège obtenue d'un même arbre. Malheureusement on est obligé d'attendre, pour faire le prélèvement, que la couche de liège ait atteint l'épaisseur marchande. On doit même s'assurer qu'il en est ainsi, au moyen d'un sondage pratiqué dans la partie la plus faible, c'est-à-dire en haut.

Exploitation du chêne-liège en Algérie. — En Algérie, le démasclage et le levage sont opérés par les Arabes qui vont ensuite porter les plaques sur les sentiers accessibles aux mulets, puis ceux-ci les transportent à dos, soit aux dépôts installés sur des chemins carrossables, soit jusqu'à l'établissement du concessionnaire. Un mulet peut transporter, à chaque voyage, de 100 à 120 kilogrammes de liège brut, ce dernier chiffre étant un maximum.

Rappelons qu'autrefois on enlevait en Algérie l'écorce de liège, soit en abattant l'arbre, soit en pratiquant l'écorcement complet, ce qui ne valait guère mieux. Depuis 1884, avons-nous dit, on opère méthodiquement le démasclage en vue d'obtenir du liège femelle de bonne qualité. L'Algérie est actuellement, et de beaucoup, le plus important fournisseur de liège pour la France.

Tous les travaux que nécessite la récolte du liège sont exécutés par les arabes, sous la surveillance de contremaîtres et ouvriers européens. La forêt est d'ailleurs la poule aux œufs d'or de l'indigène qui vit, la plupart du temps, de ses produits.

Préparation du liège. — Le liège, une fois récolté, est mis à sécher ; pour cela on l'expose, généralement pendant plusieurs mois, dans un milieu bien aéré. Souvent aussi, on le plonge dans de l'eau bouillante, contenue dans de grandes chaudières en cuivre, pendant environ trois quarts d'heure ;

le liège se gonfle de près d'un tiers. Les planches, une fois sorties du bain, sont aplaties, les pores se resserrent, et elles sont finalement mises à sécher. L'opération en question est appelée *bouillage*. On procède ensuite au *râclage* (qui peut d'ailleurs être pratiqué avant le bouillage) à l'aide d'une *plane* ou *doloire*, à la main, ou bien à la machine.

Les machines dont on fait généralement usage sont celles de M. Decosters à Paris ou de M. Tousseau de Philippeville. Les premières opèrent au moyen de bobines en fer garnies de petits peignes en lames d'acier à dents carrées et courtes ; les secondes se composent essentiellement d'un arbre cylindrique vertical, armé de six lames d'acier disposées en hélice. Une machine nettoie jusqu'à 10 à 12 quintaux par jour ; le prix de revient est de 60 à 75 centimes par quintal. — Le prix du râclage à la main revient, en Algérie, à 1 fr. 50-2 fr. par quintal.

Le râclage superficiel enlève la croûte externe dure et rugueuse. Après ces diverses opérations, le liège a perdu un tiers environ de son poids primitif. Les planches sont taillées sur les quatre côtés, triées et mises en balles pour être livrées au commerce.

Autrefois on passait souvent au feu les lièges gerçurés et présentant des défauts, afin de resserrer les pores et de dissimuler la mauvaise qualité du produit. Cette pratique, qui ne s'appliquait qu'aux lièges grossiers, paraît tombée aujourd'hui en désuétude.

Produits accessoires du chêne-liège : Le tannin et le bois. L'écorce vive de cet arbre est très riche en tannin, elle en contient plus que dans le cas des chênes pédonculé et rouvre, le rapport entre la teneur de tannin des écorces du chêne-liège et celle de ces essences serait 1,62 : 1 ; des analyses ont donné jusqu'à 19 0/0 de tannin ; malheureusement cette écorce, qui tanne rapidement, communique au cuir une couleur rougeâtre désagréable. On n'exploite l'écorce pour son tannin que sur les vieux arbres dont on ne saurait retirer un liège de bonne qualité. On a trop intérêt, dans une exploitation bien conduite, à ménager l'écorce, mère du liège, pour qu'on songe à la livrer à l'industrie pour le tannage. Malheureusement on n'a pas toujours procédé aussi sagement, et une exploitation imprévoyante a trop souvent fait dépouiller complètement de

leur écorce des chênes-liège des forêts d'Algérie, de Corse ou du Var.

L'exploitation ne peut porter que sur les arbres qui ont conservé leur liège mâle, car la partie de l'écorce riche en tannin n'est pas assez épaisse, sur les arbres porteurs de liège de reproduction, pour que l'opération soit rémunératrice. La récolte a lieu du 15 mai au 1er septembre, au moment de la poussée de la sève; les arbres sont abattus, le liège est enlevé, l'écorce à tan est séparée de l'arbre et découpée ensuite en petits quadrilatères ; elle est alors séchée au soleil. La durée de la dessiccation varie de 3 à 5 jours, puis les écorces sèches sont réunies en tas et mises en sacs.

Le bois du chêne-liège est moins important, au point de vue utilitaire, que son liège ; néanmoins, il se recommande pour certains usages, notamment le chauffage ; il est peu propre aux constructions.

Nous donnerons d'abord ses caractères et nous insisterons ensuite sur ses usages.

Le bois du *Quercus suber* ressemble assez à celui du chêne yeuse, il s'en distingue néanmoins par des caractères spéciaux. Les couches annuelles sont nettement distinctes grâce à la présence de gros vaisseaux dans le bois de printemps qui, cependant, n'y dessine pas la zone poreuse si caractérisée des chênes rouvre et pédonculé. Dans le bois d'automne les vaisseaux sont au contraire petits et groupés en lignes flexueuses rayonnantes qui ne passent pas d'une couche annuelle à une autre couche annuelle. Le tissu fibreux est dominant, il est divisé, d'une façon peu nettement visible, en zones étroites, par du parenchyme ligneux. Les rayons sont inégaux et nombreux, formant de larges maillures, serrées au voisinage les unes des autres. La couleur de ce bois est brunâtre, grise, brun-rougeâtre et en somme assez inégale. L'aubier est peu distinct. Le bois est très lourd et compact, peu homogène, sujet à se tourmenter. Toutes ces raisons en font un bois peu propre aux constructions, d'autant plus que ses dimensions sont habituellement restreintes. Il s'altère assez promptement lorsqu'il est soumis à des alternatives de sécheresse et d'humidité. Employé dans la marine pour les pièces de qualité inférieure, il attaque, par suite de sa richesse en tannin, le fer des chevillages. Il n'est pas propre à faire du merrain, car il

se fend difficilement. On s'en sert néanmoins pour la construction des machines, la menuiserie, etc., mais c'est surtout un très bon combustible dont on peut faire un excellent charbon.

Il faut noter que bien des défectuosités de ce bois doivent être attribuées à ce fait qu'on utilise des arbres déjà sur le retour, quand ils ont cessé de produire un liège de qualité suffisante.

231. Usages du liège. — La légèreté de cette substance, son élasticité, son imperméabilité, son inaltérabilité, la font rechercher pour de nombreux usages.

Il était déjà connu sous la forme naturelle de plaques et de morceaux dans l'antiquité où on l'employait de la façon la plus simple. On trouve dans les auteurs grecs et romains des indications qui montrent que le liège utilisé alors provenait des pays méridionaux et qu'on s'en servait, à cause de sa faible densité et de son inaltérabilité, pour faire des bouées, des appareils de sauvetage et pour permettre aux pêcheurs de repérer les endroits où ils avaient placé leurs nasses. Ce n'est que beaucoup plus tard (vers la fin du xve siècle) qu'on s'en est servi pour faire des bouchons. Les peuples anciens ne connaissaient pas cette application, aujourd'hui si usuelle. L'industrie s'est emparée actuellement de cette substance qu'elle transforme en produits très divers : tapis, linoléum, agglomérés, etc. La fabrication des bouchons est une industrie purement mécanique, produisant de nombreux déchets qu'utilisent précisément les industries du linoléum, des agglomérés, etc., lesquelles nécessitent une préparation chimique.

232. Qualités et classement des lièges. — Le liège de bonne qualité doit être élastique, homogène, de couleur claire, légèrement rosée, il ne doit être ni poreux, ni crevassé, ni ligneux.

Les différentes qualités du liège sont réparties par grosseurs : les *lièges épais* ont 31 millimètres et plus; les *lièges marchands* ont 26 à 30 ; les *lièges bâtards*, 23 à 25 ; les *minces*, 22 et au-dessous. Chacune de ces catégories se subdivise en qualités diverses de surfin à ordinaire.

Le prix des lièges, pris en forêt, secs et nettoyés, c'est-à-dire appartenant à la catégorie des *lièges épais*, peut atteindre 60 à 80 francs les 100 kilogrammes ; lorsqu'ils sont préparés et triés, 120 et même 150 francs ; les autres, de 30 à 60 francs.

Un des lièges les plus estimés est celui de la Catalogne, à cause de sa finesse et de son élasticité. On le réserve spécialement pour la fabrication des bouchons à champagne pour lesquels on ne fait usage que de liège de premier choix. Les lièges de la Dalmatie et de l'Istrie constituent au contraire la qualité la plus inférieure.

233. Les bouchons de liège. — La fabrication des bouchons est le principal emploi du liège, tous les pays en font une consommation énorme sous cette forme.

En France cette consommation n'est pas inférieure à 1 franc par tête d'habitant et par an. Il est vrai que notre pays ne renferme pas moins de 450.000 marchands de vin et 150.000 épiciers qui tous achètent des bouchons. On a calculé que l'Angleterre et ses colonies d'Amérique emploient plus de 2 millions de bouchons par jour.

On fabriquait autrefois les bouchons à la main, on préfère aujourd'hui procéder mécaniquement; toutefois, pour les qualités supérieures, on utilise encore la fabrication sans l'intervention des machines. On calcule qu'un bon ouvrier, adroit et expert dans son métier, peut faire jusqu'à 2.000 bouchons par jour. A la machine, on arrive au chiffre de 8.000.

Il faut considérer plusieurs phases dans la fabrication des bouchons : 1° un traitement préparatoire ; 2° un traitement mécanique ; 3° un traitement chimique.

1° *Le traitement préparatoire.* — Le liège arrive chez le fabricant en planches irrégulières réunies en balles, on l'expose plusieurs mois à l'air, on le trie par qualités en enlevant les parties défectueuses pour ne conserver que des planches bien saines que l'on soumet à l'action de la vapeur en vase clos. Cette opération permettra d'aplanir plus facilement les planches. On fait sécher plusieurs mois encore, à l'abri de hangars bien aérés.

2° *Opérations mécaniques.* — Elles consistent à diviser d'abord les planches en longs fragments qui seront subdivi-

sés ensuite en menus morceaux carrés présentant approximativement les dimensions des bouchons à obtenir, mais toujours un peu plus fortes ; enfin les petits parallélipipèdes ainsi constitués sont façonnés en bouchons cylindriques ou coniques, soit avec un outil à main, soit au moyen d'un emporte-pièce ou d'un tour mécanique.

Un bon ouvrier peut tourner dans sa journée, à la main, jusqu'à 2.000 bouchons et avec le tour mécanique de 5.000 à 7.000; le déchet s'élève à 45-50 p. 100. La tourne des bouchons se fait à la tâche et se paye 0 fr. 60 à 0 fr. 70 le 1.000 ; les autres frais : taille en bandes et carrés, triage, pesage et emballage élèvent le prix de revient à 1 fr. 80 le 1.000.

On estime que 100 kilog. de liège donnent en moyenne 10.000 à 11.000 bouchons ordinaires.

Les déchets sont plus considérables lorsque le travail se fait à la machine que lorsqu'il est fait à la main.

Les machines dont on peut se servir pour cette fabrication sont les suivantes : 1° une machine à débiter le liège en bandes; 2° une machine pour débiter les bandes en carrés; 3° une machine à calibrer ; et même 4° une machine à compter les bouchons. Ces diverses machines peuvent d'ailleurs être ou séparées ou réunies sur un bâti commun.

Nous citerons, à titre d'exemple, une machine américaine, composée de deux parties dont l'une n'est autre chose qu'une scie circulaire non dentée, le disque en est très mince, très affûté à la périphérie, mais va en s'épaississant vers le centre où se trouve l'axe d'un arbre horizontal qui lui communique un mouvement de rotation rapide ; l'autre partie est un petit tour à pointe, monté sur un chariot. L'ouvrier glisse entre les pointes un petit parallélipipède de liège qui se met à tourner aussitôt sur lui-même. Il pousse alors le chariot vers le couteau circulaire, l'axe du tour étant parallèle au plan du disque ; ce dernier attaque le liège et le transforme en cylindre, le bouchon est alors terminé. Si l'on veut l'obtenir conique, il suffit d'incliner l'arbre du tour sur le plan du couteau circulaire. Il faut à l'ouvrier beaucoup de tact et d'habitude pour placer le parallélipipède près du couteau de façon à obtenir, du plus petit morceau de liège, le plus gros bouchon possible sans défauts.

Cette machine a l'avantage d'avoir une lame extrême-

ment facile à affûter. Il suffit, en effet, de la laisser tourner en appuyant légèrement, alternativement d'un côté et de l'autre, une pierre pas trop vive.

On peut citer encore un emporte-pièce rotatif dont le diamètre intérieur correspond à celui des bouchons à obtenir. Il possède sur son axe un mouvement longitudinal commandé par un levier à fourche ; il pénètre dans la tablette de liège qui lui est présentée par la branche et y découpe un bouchon en s'y enfonçant. Plusieurs de ces emporte-pièces de calibres différents peuvent fonctionner solidairement et simultanément.

3° *Traitement chimique.* — Avant d'être livrés au commerce, les bouchons sont plongés dans un bain à base de chlorure d'étain ou d'acide oxalique, et on projette sur eux des vapeurs d'acide sulfureux.

Le but de ces opérations est de leur donner une teinte uniforme et de les rendre plus malléables, tout en détruisant les germes des moisissures qui pourraient se développer ultérieurement lorsque le bouchon se trouve dans des conditions particulières d'humidité. Nous avons vu (p. 1032) que M. Bordas a récemment proposé, dans le même but, de soumettre les bouchons à l'action de la chaleur humide et de pratiquer ainsi leur stérilisation.

On fait parfois subir au liège une quatrième opération qui consiste à coller, d'une façon spéciale, plusieurs lames de liège ensemble pour obtenir des fermetures de flacons très larges, comme celles de certaines conserves.

Le liège des Landes, notamment, renferme une résine spéciale que M. Salleron est parvenu à isoler et à dissoudre dans l'éther. Cette solution réalise une colle énergique grâce à laquelle on peut réunir entre elles des plaques de liège, pour obtenir les larges obturateurs dont nous venons de parler. Il suffit d'une petite presse à vis manœuvrée par un enfant pour que les pièces de liège soient réunies entre elles, de telle sorte qu'il devient impossible de les disjoindre.

Le bouchon peut être fait comme nous l'avons indiqué, soit dans le sens de la longueur de la plaque de liège, autrement dit, de fil ; soit dans une direction perpendiculaire à la précédente, autrement dit, à contre-grain.

Les sortes obtenues sont : les bouchons cylindriques,

coniques, la bande (débitée à contre-grain), la topette ou petit bouchon de pharmacie. Les bouchons ordinaires valent quelques francs le mille, mais les bouchons fins, à champagne par exemple, ont un prix qui peut atteindre 150 francs et plus le mille. Ajoutons que le mille de bouchons de 15 à 17 lignes, soit 34 à 38 millimètres de hauteur, pèse de 2 kg. 6 à 3 kilos.

On fait, avec les *lièges épais* et les *lièges marchands* (voir plus haut) des bouchons qui valent : qualité extra, 12 francs le 1000 ; première qualité, 10 francs ; deuxième qualité, 8 francs ; et la quatrième, 2 fr. 50. Ces bouchons ont 33 mm. de longueur (15 lignes). On fait aussi des bouchons longs de Bordeaux à 25 francs le 1000 pour la première qualité et 17 francs pour la seconde ; des bouchons à limonade à 20 et 14 francs ; des bouchons cylindriques à 15 et 10 francs le 1.000 ; des bouchons coniques à 13 et 8 francs ; enfin les bouchons pour le champagne, dont le prix va de 100 à 150 francs le 1.000.

Les 1.000 kilogrammes de liège fournissent en moyenne 10.000 à 11.000 bouchons ordinaires.

Bouchons à champagne (1) — On sait que ces bouchons doivent être taillés dans des plaques de liège très épaisses et de haute qualité. Leur prix se trouve, par conséquent, très élevé ; il était tout indiqué que l'on cherchât à fabriquer ces bouchons à bas prix au moyen d'autres méthodes.

Une manufacture des environs de Reims procède de la façon suivante : elle prend du liège d'épaisseur et de qualité courantes et elle fait des bouchons en deux parties. Les morceaux, taillés à tenon et mortaise, sont emboîtés l'un dans l'autre, puis collés ensemble au moyen de colle-forte additionnée d'acide formique pour empêcher qu'un mauvais goût ne se transmette au vin par le bouchon. On procède ensuite au tournage et au polissage sur des disques de bois entourés de papier de verre plus ou moins fin.

Une autre usine, installée récemment sur les bords de la Marne, emploie des procédés tout différents. Les débris de liège sont préalablement réduits en poudre sous des meules, puis cette poudre, additionnée de nitrocellulose, est moulée,

(1) D'après la *Revue scientifique*, 1er semestre 1903, p. 573.

à la presse hydraulique et sous forte pression, pour en faire des plaques dans lesquelles on découpe des morceaux que l'on imprègne de collodion dissous dans l'acétone pure. Après séchage dans une étuve chauffée à la vapeur, les morceaux sont tournés en cylindre et une chape, en liège naturel, est rapportée et collée sur la face supérieure du bouchon, de manière que celui-ci puisse résister à la pression des ficelles et fils de fer devant assurer son maintien sur le goulot de la bouteille et former le champignon.

Un kilo de pâte, contenant cinq parties et demie de poudre de liège pour dix parties de dissolution de nitrocellulose dans l'acétone, revient à 12 francs et fournit la matière de 350 bouchons. On voit que le cent de bouchons à champagne, fabriqués en aggloméré, ne revient pas à moins de 0 fr. 06, sans compter le bénéfice du fabricant. Une célèbre marque n'emploie que des bouchons de ce genre pour l'obturation des bouteilles de champagne.

234. Fabrication du liège en plaque. —Cette industrie, quoique moins importante que celle de la fabrication des bouchons, occupe de nombreux ouvriers et se prête à des applications variées, telles que la fabrication des bouées de sauvetage et des appareils flotteurs; en outre on emploie beaucoup de plaques de liège dans la construction et l'aménagement de l'intérieur des maisons. Cette dernière utilisation a pris, dans les années récentes, un développement imprévu.

Le liège étant mauvais conducteur de la chaleur, beaucoup d'architectes l'emploient pour l'aménagement des mansardes. Grâce à lui on a fait un pas sérieux vers la solution du difficile problème qui consiste à préserver les locataires de la chaleur pendant les mois d'été et du froid pendant les mois d'hiver.

On est arrivé à avoir des combles mansardés à l'abri de ce double inconvénient, en employant dans leur construction des carreaux en liège aggloméré.

Ces carreaux sont d'une épaisseur de 3 à 6 centimètres sur 25 à 50 centimètres; ils peuvent être réunis par n'importe quel mortier, sciés et cloués sans difficulté. On procède avec ces agglomérés de liège comme avec des briques cuites quand on bâtit. Il faut seulement avoir la précaution de ne

point les mouiller avant l'application de l'enduit en plâtre.

Ces carreaux isolants constituent encore un revêtement utile aux toitures des ateliers où il faut conserver une température égale.

L'usage des semelles de liège ou des enduits isolants, appliqués aux conduites de vapeur, entraîne une économie appréciable de combustible. On a calculé qu'ils réduisaient la condensation de 90 p. 100, c'est-à-dire que, par mètre carré et par heure, ils empêchaient 3 k. 163 de se transformer en eau. Cet emploi des revêtements de liège pour les tuyaux de vapeur se généralise dans les manufactures et les fabriques, où ils remplacent les pâtes et mastics qui n'ont donné que des résultats fort imparfaits.

L'emploi du liège en plaque offre quelques inconvénients. Ces plaques présentent souvent des trous par lesquels l'air pénètre. Les surfaces à protéger ne sont donc qu'incomplètement garanties contre l'action du froid et de la chaleur, de plus le liège ne résiste pas suffisamment aux variations de température, il se dilate, se contracte, absorbe de l'humidité, bien qu'en faible quantité, et change de forme.

L'invention des agglomérés est venue remédier à ces inconvénients. Ils fournissent maintenant le revêtement protecteur que cherchait l'industrie, ils ont l'avantage de s'adapter à toutes les formes et donnent, comme calorifuges, de très bons résultats.

C'est avec ces agglomérés que l'on réalise le *liège de construction*, auquel nous avons déjà fait allusion (*liégine*).

235. Agglomérés de liège. — La taille des bouchons laisse un déchet de plus de moitié, près de 60 p. 100 de poids, des bandes employées. On a donc cherché l'utilisation de ces débris vendus à bas prix, et de florissantes industries se sont fondées qui emploient ces rognures et déchets de taille plus ou moins forte. Telle est l'origine de la fabrication des agglomérés, du linoléum, des calorifuges et de nombreux produits analogues.

Nous avons dit les inconvénients que présentait le liège en plaque comme isolant protecteur contre le froid, la chaleur, etc., ou comme calorifuge autour des conduites de vapeur et autres usages.

On reconnut cependant qu'on pouvait, par un traitement chimique, transformer le liège naturel en une substance appropriée. Il y a 30 ans, M. Grünzweig, le fondateur et promoteur de l'industrie des lièges agglomérés, arrivait à préparer une substance utilisable avec un mélange de liège broyé et de colle.

Bien que cette substance fût loin d'être parfaite, elle acquit rapidement une certaine réputation, principalement pour isoler les conduites à vapeur. En effet, le liège est particulièrement propre à ces sortes d'emploi : il est très léger, très inaltérable ; il possède une très grande résistance à la pression, au choc et à la torsion ; c'est un isolant excellent pour la chaleur, le froid, le son et l'humidité. Mais la condition principale pour un matériel en liège de ce genre, c'est de résister absolument aux variations de température et d'humidité de l'air. Cette propriété, le mélange de liège et de colle ne la possédait pas ; il se déformait sous l'influence de l'humidité et des hautes températures, de sorte que son emploi fut suivi de nombreux échecs. La plupart des agglomérés préparés avec des colles organiques présentent le même inconvénient, ils ne sont pas suffisamment stables à haute température, ou ne résistent pas à l'humidité. On a essayé tous les agglomérants organiques possibles, les corps amidonnés, les farines, les dextrines, les diverses sortes de gommes, les albumines avec ou sans addition de formaline, la gélatine soluble ou insolubilisée par les chromates ou la formaldéhyde, les savons résineux, les mucilages, les diverses sortes de caoutchouc artificiel, les factices, les caoutchoucs naturels, la gutta-percha, le goudron, l'asphalte, les résines, le collodion et les diverses préparations de cellulose, en un mot, tout ce qui peut servir à coller, mais aucune de ces substances ne possédait les propriétés requises.

Alors on se tourna d'un autre côté, on rejeta les matières organiques pour essayer les ciments minéraux : la chaux, le plâtre, l'argile, les ciments romain et Portland, le silicate, la pouzzolane, les ciments de magnésie et de zinc, le soufre, etc. On obtenait ainsi, en employant ces corps à l'état de pureté ou de mélange, des substances très résistantes ; mais l'agglomérant étant un corps de forte densité et collant mal, ces produits étaient trop lourds pour servir d'isolants et mal com-

modes à employer en couche épaisse à cause de leur poids.

Néanmoins ces substances se répandirent, surtout celles à base de chaux, dans la technique du bâtiment et ouvrirent la voie à un développement rationnel du mode de fabrication. On est arrivé, au cours de ces dix dernières années en employant les ciments organiques et inorganiques, à obtenir une matière presque sans défaut, soit comme matériel de construction, soit comme agent isolant. Ces substances ont acquis beaucoup de réputation, et sont utilisées pour des buts très divers. On fabrique les agglomérés de liège pour les différents besoins de l'industrie, sous forme de plaques, de segments sphériques, carreaux et briques de liège.

La *pâte de brique* est composée de la poudre de liège la plus grossière agglomérée suivant les mêmes moyens. Elle sert exclusivement à composer des cubes et des parallélipipèdes rectangulaires qui forment d'excellents matériaux pour les constructions. Les briques ont environ 0 m. 50 d'épaisseur, les panneaux sont un peu plus minces. On s'en sert pour la construction des refends, le revêtement des murs humides, des soupentes ou des versants d'un comble

Dans la technique du bâtiment les agglomérés de liège sont employés : 1° pour la construction de caveaux isolés, de glacières ; 2° pour les toits des tisseries, des filatures, des magasins de vivres, des écuries, afin d'éviter les dépôts d'humidité ; 3° pour la construction de parois légères atténuant le bruit ou maintenant une température constante ; 4° pour consolider les parois minces des mansardes et des greniers et préserver ceux-ci du froid et de l'humidité ; 5° pour l'établissement des cabines téléphoniques ; 6° comme revêtement incombustible des supports et colonnes de fer, et dans tous les cas où l'on veut obtenir un bon isolement. En outre, on emploie ces agglomérés pour isoler les bouilleurs, les conduites et les grands appareils à vapeur. On fabrique des plaques de 10-70 millimètres d'épaisseur, longues de 900 millimètres et larges de 250 millimètres ; dans des cas spéciaux, où l'on craint une trop forte humidité, on les recouvre extérieurement d'une couche d'asphalte. On utilise, pour les placer sous les parquets, des plaques de 5-10 millimètres d'épaisseur. Elles servent aussi à rendre sèches les parois ; dans ce but on les recouvre d'un côté de carton bituminé, de résine ou d'une substance analogue.

Pour l'installation des machines, les manchons pour conduites à eau et à vapeur et pour les réfrigérants, les agglomérés de liège sont fabriqués sous forme de demi-cylindres, de 17-170 millimètres de diamètre, dans les dimensions ordinaires des tubes ; pour les conduites de plus forte dimension, on les prépare sous forme de segments cylindriques. Jusqu'à 7 atmosphères de pression, on peut les placer directement sur les tuyaux ; pour des températures plus élevées, on intercale, entre le tuyau et l'aggloméré, une couche d'amiante.

On fabrique pour les conduites à eau, les réfrigérants et les cuves de brasseries, des couvertures très résistantes en agglomérant le liège avec de l'asphalte et en soumettant à la presse la masse obtenue. Il est évident que cet isolant ne peut être employé pour les conduites à vapeur, car il fond à la chaleur.

Ces agglomérés de liège se sont beaucoup répandus à cause de leur grand pouvoir isolant, de leur montage facile et de leur bas prix ; ils ont en grande partie remplacé les agents isolants autrefois employés, les déchets de soie, la terre à infusoire, la laine de bois, etc... On a établi, par des essais et par la pratique, que, pour des conditions normales de pression et de vitesse de circulation de la vapeur, l'on obtient un effet utile correspondant à une économie des 80 0/0 de l'eau de condensation. Pour le montage on commence par fixer sur les tuyaux les agglomérés au moyen de fils de fer galvanisés, qui se croisent de façon à ce qu'ils ne puissent tourner sur la conduite. On recouvre ensuite toute la surface d'une couche de plâtre de 5 millimètres d'épaisseur. Comme protection contre les chocs et les agents extérieurs, on enveloppe le tout de bandes de toile ou de jute, et les extrémités, de manchettes de tôle.

On isole de même les réfrigérants, mais en ayant soin, au moyen d'une garniture d'asphalte, de ne pas laisser d'air entre le tuyau et sa couverture, afin d'éviter que l'air humide ne produise un dépôt d'eau ou de glace.

La fabrication de ces produits nécessite de grandes installations à cause du volume considérable des substances à traiter : cette fabrication ne peut donner de bénéfices que si elle se fait très en grand. On reçoit les déchets de liège par ballots de 50-80 kilogrammes, par voie de mer ; on commence par

enlever le bois et les pierres qu'ils contiennent, puis les particules de fer en les faisant passer sur un électro-aimant. Les déchets de liège passent alors sous une meule, faisant environ 2.000 tours par minute et continuée avec un système de tamis de différentes grandeurs, de sorte que, suivant les besoins, les morceaux de liège qui sortent de la meule présentent des dimensions maxima plus ou moins fortes. Les morceaux de liège passent ensuite dans un tamiseur qui les répartit en 5-7 grosseurs différentes. La poussière qui s'est formée au cours de ces opérations est éliminée, grâce à des ventilateurs, de façon qu'on obtient un matériel absolument exempt de poussières. On recueille séparément les morceaux de liège de différentes grosseurs, et on les mélange en proportions déterminées. Le liège est ensuite incorporé à chaud et sous pression dans des mélangeurs Werner-Pfleider, à l'agglomérant, dont la composition est tenue particulièrement secrète dans toutes les fabriques.

Au sortir des mélangeurs, la masse est entraînée par un système de rouleaux sous des presses à vis ou des presses hydrauliques. Sous celles-ci le mélange est mis sous forme de plaques plates ou cylindriques et de blocs. Cette préparation nécessite un grand nombre de moules très coûteux. Après la presse, les agglomérés, encore très fragiles, sont transportés, dans un wagonnet de fer, au séchoir. Celui-ci est constitué par une sorte de four à canal, l'air sec et chaud passe d'abord sur les wagonnets renfermant la matière la plus sèche et c'est un gaz presque saturé qui arrive sur les pièces qu'on vient d'enfourner. La circulation d'air est établie au moyen de ventilateurs; le chauffage de l'air se fait à la vapeur, au coke ou par du gaz de générateurs. Le séchoir est long de 20-25 mètres, sa section est de 1 mètre 1/2, et le séchage se fait d'une façon si rationnelle qu'il ne se produit pas de fentes dans les agglomérés et que la marche est absolument continue. Le séchage dure environ 48 heures, mais cette durée varie avec les dimensions des agglomérés et les conditions atmosphériques extérieures.

On asphalte les plaques, une fois qu'elles sont sèches, dans des locaux spéciaux; on les plonge dans de l'asphalte chaud, on laisse égoutter et refroidir dans des chambres fraîches. Quant aux agglomérés pour réfrigérants, on les prépare en

mélangeant à de l'asphalte les morceaux de liège et en comprimant fortement la masse dans des moules de fonte.

Il existe encore d'autres produits intéressants, fabriqués avec des déchets de liège ; en particulier les plaques de liège artificiel préparées à l'aide d'une forte pression et d'une température élevée, avec ou sans agglomérant.

Si l'on fait bouillir le liège avec de l'eau et qu'on soumette la masse chaude obtenue à une pression de 200-300 atmosphères à la température de 200-250°, on obtient des plaques analogues au liège naturel qui peuvent servir pour fabriquer des bouées, des bouchons, des poignées de vélocipèdes, etc.

Quelques fabricants mélangent à du liège, de l'albumine qui, à haute température, se coagule ; d'autres, des résines, du collodion, etc.

Les plaques sont plus denses que le liège naturel, le poids spécifique de ce dernier est 0,2, celui des plaques 0,3 et plus, en outre elles ressemblent plus à du bois. Elles n'offrent pas beaucoup de résistance à la chaleur et à l'humidité. Aussi est-on un peu revenu des espérances qu'on avait fondées sur cette fabrication. Il n'existe pas d'agent agglomérant qui permette d'obtenir avec des déchets de liège, une matière qui puisse lutter avec le liège lui-même. D'après Nefzger, on pourrait sans doute y arriver, au moyen des diverses préparations de cellulose découvertes ces dernières années, la viscose, le xanthogénate et surtout le tétracétate de cellulose, mais les prix élevés de ces produits n'en permettent pas l'emploi. Si l'on arrivait à préparer à bon marché le tétracétate, on ouvrirait de nouvelles voies à l'industrie des déchets de liège car la substance qu'on obtient par son mélange avec le liège possède une résistance et une légèreté, qu'on n'a pas encore obtenu jusqu'ici. En tout cas, l'industrie du linoléum, qui s'est si rapidement développée, et celle des divers agglomérés de liège sont actuellement assez étendues pour utiliser tous les déchets de la fabrication des bouchons, etc., et nous fournissent des produits industriels de valeur au moyen de matières jadis inutilisables.

Outre les usages des agglomérés de liège qui viennent d'être signalés, nous citerons les suivants, moins importants mais fort curieux, qu'expose la *Revue scientifique* (1).

(1) *Revue scientifique*, 1er semestre 1903, p. 573.

Les industriels qui exploitent les agglomérés de liège, y est-il dit, sont parvenus à des résultats stupéfiants. Non seulement les moulages remplacent avec avantage le liège naturel dans nombre de circonstances, mais, suivant la nature de l'agglomérant, ils présentent des qualités toutes particulières et fort différentes de ce que l'on pourrait espérer obtenir avec le tissu subéreux naturel. C'est ainsi qu'on a fait des anneaux, en aggloméré à base de liège pouvant remplacer les chambres à air, des bandages pneumatiques pour roues d'automobiles de tous poids. L'élasticité du produit égale presque celle d'un pneu gonflé à bloc, et le poids du cercle n'a rien d'exagéré. On voit facilement les avantages de ce système, les clous ne sont plus à craindre, on n'est plus à la merci d'un éclatement ou d'un dégonflement subit, l'on peut aller sans crainte et exécuter des virages à toute allure sans redouter d'accident.

La nouvelle locomotion utilise de plus en plus les objets en liège moulé, qui sont supérieurs aux produits similaires, tels que celluloïd, ivoire artificiel, bois durci, etc. Les volants de direction et les poignées de levier en aggloméré de liège monté sur une carcasse en aluminium sont d'une extrême légèreté et fournissent une plus grande adhérence. La matière peut d'ailleurs être recouverte d'un enduit de couleur quelconque et vernie. On peut alors la confondre avec du bois, et la densité seule du produit permet de le différencier de ce dernier.

L'électricité commence à utiliser également les agglomérés de liège dans plusieurs circonstances, comme pour la fabrication de socles d'appareils, poignées, rondelles, etc.

Le coefficient d'isolement atteint presque celui de la fibre.

236. Le linoléum. — Autrefois, les déchets de liège provenant de la fabrication des bouchons demeuraient inutilisés, ou du moins servaient à des usages restreints et de peu d'importance pour lesquels on les livrait à vil prix ; nous en reparlerons plus loin. Mais il y a quelque quarante ans, le linoléum fut inventé en Angleterre et ce mode d'emploi suffit du coup à faire employer plus de liège que toutes les fabriques de bouchons réunies n'en auraient pu fournir.

Le linoléum constitue des tapis faits avec de la poudre de liège agglomérée au moyen de l'huile de lin siccative.

La fabrication du linoléum est assez longue et délicate, elle comporte : 1° la préparation du liège ; 2° la cuisson de l'huile de lin ; 3° la fabrication proprement dite ; 4° la coloration.

Le liège est d'abord finement pulvérisé à l'aide de meules à émeri ; on agglomère ensuite cette poudre dans des mélangeurs, ou entre des meules, au moyen d'une sorte de gomme. Celle-ci est représentée, dans la plupart des cas, par de l'huile de lin oxydée et rendue siccative par de la litharge. Parmi les substances proposées comme succédanés de l'huile de lin, citons celle constituée par le dépôt solide obtenu en refroidissant à la température de — 30 à — 250° des huiles de poisson préalablement blanchies (1).

Quelques fabricants ajoutent à l'huile de lin des résines, du copal, etc., pour augmenter la solidité.

Une fois la pâte obtenue on l'étend sur des étoffes, notamment des bandes de jute, où on la fixe au moyen d'un mastic résineux. On laisse exposé à l'air assez longtemps pour que l'oxydation de l'huile puisse s'achever. Enfin on peut passer le linoléum ainsi préparé entre deux cylindres chauffés à la vapeur, afin d'en rendre la dessiccation complète.

Les deux méthodes principales pour la fabrication du linoléum, celle de Walton et celle de Taylor, ont, comme différence, que dans la première on laisse l'oxydation de l'huile s'effectuer à l'air et que dans la seconde on la rend plus active par addition de produits chimiques. Le procédé Taylor est plus rapide et meilleur marché, il donne cependant un linoléum de qualité moins belle.

On trouve dans le commerce des substances, analogues au linoléum, où le liège est aggloméré par du caoutchouc, de la gutta-percha., etc. (*Camptulicon*).

Des perfectionnements ont encore été apportés, en France notamment (2) ; les *jutoleum*, les *lino-bugau* sont venus donner au linoléum un cachet artistique qui lui manquait.

Ces lino-bugau empruntent leur éclat aux coquilles du bugau, sorte de mollusque que l'on trouve aux Antilles. Les déchets de ces coquilles sont mêlés à la poudre de liège. C'est ainsi que l'on obtient ces reflets irisés qui caractérisent les plafonds et les panneaux faits avec ce produit.

(1) Dr J. Hertkarn à Berlin. Brev. allemand, 129. 809, 12 déc. 1900.
(2) Voir Em. Ratoin. *Rev. scientifique*, 1900.

Ces panneaux sont revêtus d'un vernis à base de gomme. C'est cette substance qui retient les fragments de bugau.

On peut encore métalliser certaines de ces parties pour augmenter le relief des panneaux. C'est dans cette particularité que s'exercent les procédés secrets des spécialistes du lino-bugau.

Le liège perd dans le linoléum quelques-unes de ses propriétés les plus caractéristiques, notamment sa légèreté, par suite de sa pulvérisation et de son agglomération au moyen d'une substance plus lourde. Il n'est point indispensable pour la fabrication du linoléum et d'autres substances pourraient remplir son office, telles sont les suivantes : la cellulose, les déchets de cuir, les aiguilles de pin et autres corps analogues. Il faut ajouter qu'aucune n'a pu remplacer le liège avantageusement. Les incrustés Walton, où le liège est remplacé par du papier, ont seuls acquis quelque réputation. Ils ont l'aspect du cuir. Le papier peut se ployer plus aisément que le liège, aussi s'en sert-on de préférence pour la fabrication des cartons bituminés et produits analogues.

L'industrie du linoléum est très prospère en Angleterre, en Allemagne, et elle compte en France des usines importantes; nous ne sommes plus tributaires des pays étrangers. Les fabricants français ont su, par leur ingéniosité, donner à ce produit l'empreinte de notre goût et il a acquis bientôt une véritable supériorité, au point de vue artistique, sur les produits étrangers. Il est un certain nombre de produits, décorés de noms fantaisistes, qui ne paraissent pas d'ailleurs devoir faire une concurrence bien redoutable au linoléum et que certains fabricants s'efforcent de lui substituer ; ce sont : le *lolalithe*, le *papyrolithe*, *torgament*, *terralithe*, etc.

Ces substances sont constituées d'un ciment à base de magnésie, d'une matière élastique telle que du liège, des copaux de bois, déchets de cuir, de la tourbe, etc., et de composés accessoires que l'on garde secrets et qui servent à neutraliser la transformation et la décomposition du ciment. Ces produits paraissent avoir un faible succès.

237. Autres usages du liège. Gaz de liège (1). — Le

(1) Ratoin, *loc. cit.*

liège produit un gaz plus éclairant que le gaz de houille et qui n'a pas l'inconvénient de noircir les plafonds et les dorures. Il est très léger et il n'affecte pas l'odorat. Des essais ont été faits dans les sous-sols de l'Opéra : l'éclairage était produit simultanément par des becs alimentés par du gaz de houille et par des becs alimentés par du gaz de liège. La clarté que distribuait le gaz de liège était plus intense, et la comparaison mettait en valeur les qualités ci-dessus mentionnées.

Malheureusement il ne faut pas songer à utiliser dans les grandes exploitations le gaz au liège, à cause de la rareté de la matière première, dont les déchets eux-mêmes sont avant tout utilisés à la fabrication des agglomérés ou du linoléum. Il faut compter aussi avec la difficulté que l'on éprouve à loger les copeaux qui demandent beaucoup de place.

Des villes, comme Nérac, ont essayé de s'éclairer au gaz de liège, mais elles ont dû abandonner l'usage de ce gaz qui ne présente d'avantages pratiques que pour les cas d'une fabrication ne dépassant pas 12 mètres cubes par jour. Mais, dans ces conditions, il permettrait des économies sérieuses en évitant l'installation d'épurateurs, de colonnes à coke, de barillets à siphon.

On s'est étonné que le gaz de liège, qui est d'une grande pureté, ne fût pas employé par les aéronautes pour gonfler les aérostats. Il est certain que la force ascensionnelle en serait supérieure à celle du gaz de houille. Cette abstention tient sans doute à ce qu'il n'existe guère d'usines à gaz de liège.

Noir d'Espagne ou de Francfort. Noir de fumée. — Les rognures de bouchons peuvent, par combustion en vase clos, fournir un très beau noir, très résistant, qui sert à la fabrication de certaines encres typographiques et notamment de l'encre de Chine, et à la peinture fine.

Usages divers. — A côté des usages que nous venons d'étudier, et qui présentent au point de vue industriel une importance spéciale, il en est d'autres, très nombreux, que nous rappellerons.

Le liège naturel sert à façonner, dans les régions où croît l'essence productrice, une foule d'ustensiles de ménage et même des sortes de tuiles pour la couverture des maisons.

On s'en sert encore pour faire les bouées en usage dans

la marine, les chapelets flotteurs destinés à soutenir des engins de pêche, des engins de sauvetage, des semelles imperméables. On l'utilise aussi pour faire des dessous d'enclume destinés à amortir le bruit ; on en construit des ruches d'abeilles ; on en confectionne des chapeaux ; on s'en sert aussi pour faire des plaques pour les collections entomologiques, des bouts de cigarettes, etc On l'utilise parfois dans la construction des navires pour remplir les espaces vides au moyen d'une substance légère. Une industrie artistique, la *phelloplastique*, s'en sert comme matière première. Tout récemment on en a construit des fûts et même des foudres de vin.

Les déchets de liège sont eux-mêmes fréquemment utilisés pour de menus emplois, qui sont très variés. Réduits en menue poussière, ils servent à garnir des matelas, les ceintures de sauvetage, les selles de cavalerie, les corps des poupées, les balles, etc.

Un emploi assez notable est celui du liège granulé qui sert à la conservation des fruits en les mettant à l'abri de l'air et des agents de décomposition.

On place des raisins sur un lit de liège granulé, en ayant soin de saupoudrer chaque couche. On plonge les grappes dans l'eau lorsqu'on veut manger ces raisins, et les grains ainsi traités gardent l'apparence des fruits fraîchement cueillis.

On compte, en général, 20 kilos de liège pour 400 à 500 kilos de fruits.

On a employé la poussière de liège pour faire des pierres artificielles poreuses, du papier d'emballage ; pour remplir les caisses contenant des objets fragiles, tels que : œufs, verreries, fleurs, etc.

On l'a employée également en pyrotechnie et pour remplacer la poudre de lycopode des pharmaciens. Enfin, autrefois on brûlait souvent le liège, quoique ce soit un mauvais combustible, faute de pouvoir mieux l'utiliser

Pavage en liège. — On a essayé, en 1892 et 1896, à Londres et à Vienne une sorte de pavage en liège, qui avait déjà été appliqué antérieurement en Australie. Les pavés sont constitués par du liège granulé mélangé d'asphalte ou autres matières agglutinantes. Quoi qu'il en soit, certains entrepreneurs vendent des pavés en liège aggloméré très

convenables pour les sols d'écuries, les écoles, etc. Le mètre revient, tout posé, à environ 25 francs.

238. Pays producteurs de liège et commerce du liège. *Généralités.* — La production actuelle du liège dans le monde entier est d'environ un million de quintaux, dont la fabrication des bouchons absorbe les 9/10 (soit 13 milliards de bouchons). Les applications du liège sont chaque jour plus nombreuses, aussi est-on en droit de prévoir un avenir brillant pour les producteurs.

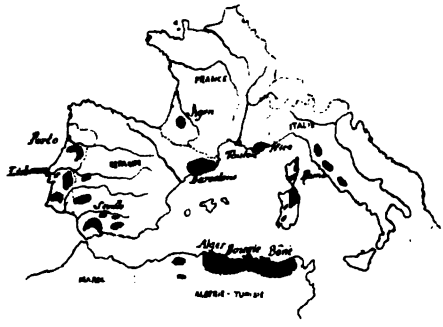


Fig. 480. — Pays producteurs de liège (d'après d'Hubert).

Les principaux pays qui fournissent le liège appartiennent surtout à la partie occidentale du bassin de la mer Méditerranée, ce sont : le Portugal, l'Espagne et l'Algérie ; viennent ensuite la France, la Tunisie, l'Italie, la Dalmatie, le Maroc, les îles situées à l'ouest de la Méditerranée ; il fait à peu près défaut en Grèce et en Asie Mineure.

Au point de vue de la répartition des chênes à liège, on peut distinguer deux régions, l'une méditerranéenne où domine le chêne-liège, l'autre en bordure de l'Océan, c'est-à-dire occidentale, occupée par le chêne occidental qui n'est peut-être d'ailleurs, comme nous l'avons dit plus haut, qu'une forme légèrement modifiée de la première espèce.

Passons en revue les différents pays producteurs en indiquant leur production.

Algérie. — Ce n'est guère que vers 1846 qu'on découvrit le chêne-liège en Algérie où l'on constatait, notamment aux environs de Bône, à Edough, l'existence d'une magnifique forêt presque entièrement constituée de cette essence. Dès

cette époque le gouvernement français commença à affermer ces terres et actuellement plus de 250.000 hectares appartiennent à l'Etat. Il exploite avec discernement, mélangeant dans les lots de vente les qualités les plus diverses, et consentant des prix très faibles qui s'imposent aux autres producteurs et assurent l'écoulement des produits et l'extension de la culture. Cette culture a été un véritable bienfait pour notre colonie, elle occupe un nombre considérable d'indigènes et donne une grande valeur à des sols jusque-là en friches.

Il existe en Algérie plus de 430.000 hectares occupés par cette essence, y compris les 250.000 qu'exploite l'Etat. Le surplus de ce dernier chiffre appartient aux particuliers européens ou indigènes. Voici approximativement la répartition des forêts par province.

Province d'Oran	10.000 hect.
— d'Alger, de la limite ouest à Dellys.	18.000 —
Kabylie et province de Constantine	399.000 —

Depuis le Maroc jusqu'à Dellys, les forêts se composent de peuplement de chênes-liège, mélangés de chênes verts et de pins. De Dellys à l'extrémité orientale de la Kroumirie, en Tunisie, le liège constitue, à l'état pur, de beaux massifs qui sont appelés à donner une production considérable.

Le chêne-liège occupe, dit M. Lefèvre (1), une zone caractérisée pour une quantité de pluie annuelle supérieure à 60 cm. et s'étendant du niveau de la mer à 1300 m. d'altitude. Cette zone porte le nom de région du chêne-liège, elle s'étend sur une largeur maxima de 60 à 70 kilomètres entre les 36e et 37e degrés de latitude nord.

La production, en 1899, a été de 159.000 quintaux de *liège brut*, dont 7.000 consommés dans la colonie ; soit, à raison de 30 francs en moyenne le quintal, la somme de 4.776.300 francs.

Cette production est ainsi répartie :

45.000	quintaux	pour les forêts domaniales ;
108.000	—	pour les forêts particulières ;
6.000	—	pour les bois communaux.

(1) H. Lefèvre, *Les forêts de l'Algérie*, Alger, 1900. Ouvrage intéressant à consulter.

Sur les 108.000 quintaux produits par les forêts particulières, 95.000 proviennent des anciennes concessions (antérieures à 1870).

Voici maintenant, le tableau de l'*exportation du liège ouvré :*

	1896 — Quintaux	1897 — Quintaux	1898 — Quintaux
France	1.323	890	929
Tunisie	60	40	25
Autres pays	11	36	10
Totaux	1.394	966	964
Liège brut et ouvré exporté	87.903	119.631	83.983
Totaux généraux	89.297	120.597	84.947

	1896 — Quintaux	1897 — Quintaux	1898 — Quintaux
France	44.037	63.000	42.368
Russie (Baltique)	11.890	18.844	12.543
Russie (mer Noire)	14.095	15.860	11.118
Suède	»	1.719	3.405
Danemark	1.222	1.576	1.326
Angleterre	10.333	6.825	2.345
Possessions anglaises de la Méditerranée	23	95	31
Allemagne	1.975	457	1.562
Belgique	2.304	2.682	1.886
Autriche	676	6.634	4.996
Italie	893	1.782	919
Espagne	»	»	425
Etats-Unis	»	»	698
Autres pays	455	157	361
Totaux	87.903	119.631	83.983

Le tableau précédent donne les chiffres de l'exportation du liège ouvré, brut et en planches, avec la répartition par pays de consommation.

Les valeurs en francs des exportations en liège brut, ont été, en 1896 : 2.193.461 — 1897 : 2.829.569 — 1898 : 2.060.828 — 1899 : 3.315.617 — 1900 : 3.786.227 — 1901 : 4.281.989 — 1902 : 4.365.525.

Comme on le voit, ces chiffres suivent une progression ascendante.

Les lièges d'Algérie ont d'abord été frappés de discrédit, leur qualité était inférieure. Mais, par suite de la culture rationnelle à laquelle on a soumis le chêne-liège, ce produit s'est amélioré à tel point qu'il est maintenant au moins égal en qualité à ceux des autres pays. L'Exposition de 1900 en contenait une très belle collection. L'étranger fait actuellement d'importantes commandes aux propriétaires et négociants algériens.

La production moyenne d'un chêne d'Algérie est de 6 kilogrammes de liège brut et, pour en avoir un quintal, il faut en exploiter de 16 à 18. Chaque hectare aménagé renferme de 120 à 150 arbres qui fournissent environ 800 kilogrammes de marchandise. La valeur du liège est extrêmement variable suivant la qualité. Ainsi l'on vend 100 kilogrammes de liège surfin, celui destiné à faire des bouchons à champagne, jusqu'à 150 francs, tandis que le même poids de liège ordinaire vaut seulement de 35 à 40 francs. En prenant ce dernier chiffre pour base, on voit qu'un hectare de forêt de liège rapporterait, à chaque récolte, environ 320 francs ; ce chiffre étant un minimum.

Tunisie. — Le chêne-liège occupe une superficie de 82.000 hectares.

Il forme des massifs à l'état pur en Kroumirie, dans la région littorale qui fait suite à la région algérienne du chêne-liège ; il y existe environ 6.500.000 arbres susceptibles de production. Il est également à l'état isolé au cap Bon, à l'Enfida et dans les Bedjaoua ; il est en bouquets disséminés au milieu des chênes kermès, dans les montagnes du Mogod. Ces forêts sont exploitées par le gouvernement de même qu'en Algérie. La plupart des arbres ont déjà subi

le démasclage, néanmoins la production n'a pas encore atteint son maximum.

La vente a lieu par adjudication. On a vendu 39.202 quintaux de liège de reproduction, de 1895 à 1898, ce qui équivaut à une valeur de 889.981 francs, soit 22 fr. 80 par quintal. Le prix du quintal de liège bouilli, raclé, mis en balles et transporté à Tabarka est de près de 45 francs.

France. — Les forêts de chênes-liège occupent, pour la France et la Corse, 153.000 hectares, ainsi répartis autour de quatre centres de production :

Département	du Var.	113.600
—	du Lot-et-Garonne . . .	11.000
—	des Landes	13.000
—	des Pyrénées-Orientales .	1.700
—	de la Corse	15.000

Dans le Var, le chêne-liège est mélangé au pin pignon, ses forêts sont localisées dans la région montagneuse des Maures et de l'Estérel, depuis le cap Sicié, dans les environs de Toulon, jusqu'à Antibes, sur une longueur de 100 kilomètres ; elles comportent 113.600 hectares dont 87.400 appartiennent à des particuliers, 17.000 aux communes et 8.300 à l'Etat. Les incendies dévastent trop souvent les forêt du Var, si bien que les propriétaires ont dû détruire tous les morts-bois formant la couverture du sol, dans le but de les prévenir. Malheureusement il en est résulté une dessiccation extrême du sol, sa dénudation par les pluies et par suite l'appauvrissement de ces forêts où le liège met 12 ou 15 ans, au lieu de 10, avant d'atteindre son épaisseur, le produit restant d'ailleurs de qualité inférieure. La production de ce département est tombée de 118.000 quintaux à 95.000 et 100.000 (1), et le prix de vente a diminué d'un tiers. Les Alpes-Maritimes produisent 3.000 kilogrammes environ.

Le Lot-et-Garonne comprend près de 11.000 hectares de chêne-liège, situés dans l'arrondissement de Nérac. La production est annuellement de 2.500 quintaux.

Les Landes possèdent 13.000 hectares de forêts de chêne-

(1) Capuron-Ludeau, *Revue des eaux et forêts*, 1894, p. 307.

liège occidental mélangé au pin maritime ; 10.000 hectares appartiennent aux particuliers, 3.000 aux communes. La production est de 5.000 quintaux. Le commerce du liège a pour centre Dax et Saint-Vincent-de-Tyrosse.

Dans les Pyrénées-Orientales se trouvent, aux environs de Perpignan et de Céret, 1.700 hectares de chêne-liège, produisant 2.200 quintaux.

En Corse, le chêne-liège occupe 15.000 à 18.000 hectares répartis sur tout le versant occidental, depuis le cap Corse jusqu'à Ghizonaccia, à la limite de la forêt de Fiumorbe. On trouve aussi d'importants massifs dans l'arrondissement de Sartène, et d'autres beaucoup moins considérables, dans les environs de Bastia et d'Ajaccio.

La production totale de la Corse est de 16.600 quintaux de liège.

La production totale de la France est estimée à 120.000 quintaux. On évalue que la production en liège de la France et de ses colonies : Algérie et Tunisie, équivaut au 1/30 du stock total.

La métropole et ses colonies ont tout intérêt à augmenter leur production et à prendre la prépondérance sur le marché du monde, pour laquelle elle est en lutte avec le Portugal.

Ce produit est d'un écoulement assuré. La consommation est limitée à la production, elle est, en effet, comme elle, d'un million de quintaux bruts ; mais la demande augmente de jour en jour, en sorte qu'il y a certitude de placement de tous les produits, et en tout cas des bonnes qualités, lorsque la production augmentera.

Les nations qui consomment le plus de liège sont : la France, l'Angleterre, l'Allemagne, la Russie, les Etats-Unis. Leur consommation égale 85 p. 100 de la consommation totale, soit 850.000 quintaux par an. Ensuite vient l'Autriche qui n'a importé, en 1897, que 38.000 quintaux.

Portugal. — Le Portugal est un pays des plus importants parmi ceux qui produisent le liège. Sa production équivaut annuellement à 50 millions de kilogrammes de liège à l'état sec, provenant de 210.000 hectares de forêts de chêne-liège.

Voici comment se répartissent ces forêts :

District de Faro.	19.000	hectares
District de Béja.	59.000	»
District d'Evora	76.000	»
District de Portalegre.	36.000	»
Dans le reste du pays et principalement dans les districts de Lisbonne, Santarem et Castello Blanco.	20.000	»
Total. . .	210.000	hectares.

La plupart de ces forêts sont la propriété de particuliers. On peut dire que l'habitat véritable du chêne-liège est le Sud du Tage où il constitue parfois des peuplements homogènes d'une grande étendue; les lièges les plus appréciés sont ceux de Béja, Evora et Portalegre.

Les forêts de chêne-liège du Portugal constituent des exploitations modèles, les arbres y étant spécialement traités en vue de la production des écorces sur le tronc et sur les branches les plus grosses.

L'unité de vente usitée est une balle de liège appelée *arroba* et pesant 15 kilogrammes.

Les lièges, après avoir été classés par qualités, sont taillés en bandes et bouillis dans des chaudières pour augmenter leur volume ainsi que leur élasticité. Cette dernière propriété les rendra plus maniables. On enlève ensuite la partie la plus externe, à l'aide d'un couteau spécial triangulaire, c'est le raclage. Les planches de liège sont ensuite parées à l'aide d'un couteau à lame courbe. On les classe enfin par qualités suivant leur grain plus ou moins serré et leur épaisseur, soit les catégories suivantes :

1° 10 lignes = 0 m. 02256 ;

2° 10 lignes à 15 lignes = 0,02256 à 0,033827 ;

3° 15 à 20 lignes = 0,033827 à 0,045120.

On les place alors dans des caisses ayant 1 m. 50 × 0,82 × 0,60, on les comprime et on les corde afin d'obtenir des balles de 60 à 70 kilogrammes que l'on exporte sous le nom de *liège préparé en planches.*

Après le vin, le liège est le principal article d'exportation de ce pays. Les importations portugaises en Allemagne, Russie, Etats-Unis et Angleterre, principaux pays importa-

teurs de liège, dépassent beaucoup celles des autres nations exportatrices, et le Portugal est le concurrent le plus sérieux de la France et de l'Algérie pour les produits de cette nature.

De la production annuelle de liège, 11 millions de kilogrammes sont utilisés pour les besoins du pays et 39 millions de kilogrammes sont exportés.

En voici la répartition :

	kilogrammes
Débris et déchets. . . .	7.919.000
Poudre de liège	114.100
Planches préparées . . .	27.662.800
Carrés	278.200
Liège brut	124.600
Liège vierge	426.000
Liège non spécifié. . . .	11.600
Bouchons.	2.817.600
Total. . . .	39.353.900

On voit que c'est le liège en planche qui domine dans ces exportations, tandis qu'il est peu expédié de liège complètement ouvré. Cela tient à ce que beaucoup de nations ont établi des droits sur les lièges ouvrés ; font exception : l'Angleterre, la Suède et la Norvège.

Ces droits, par 100 kilogrammes, sont :

Allemagne	45	(marks)
Autriche.	24	(couronnes)
Danemark	6,12	(couronnes)
France (pour le bouchon de 50 millimètres) .	27	(francs)
France (pour le bouchon de moins de 50 millimètres)	20	(francs)
Italie.	15	(lires)
Russie	13,89	(roubles)
Suisse	5	(francs)
Etats-Unis.	22	(dollars)
Mexique.	50	(pesos)

Angleterre, Norvège, Suède, exemption complète de droits d'entrée.

Des droits de sortie sont perçus par la douane portugaise sur les lièges en planches ou en carrés : 100 reis par 100 kilogrammes, soit 2 fr. 86 ;

Sur les lièges bruts : 30 reis pour 15 kilogrammes, soit 0 fr. 86 par 100 kilogrammes ;

Les bouchons n'acquittent aucun droit de sortie. La valeur du liège exporté annuellement de 1895 à 1899 a été, en moyenne, de 3.671.736.000 reis, soit 15.788. 465 francs se décomposant en :

Bouchons.	3.185.384	francs.
Liège en planches. . .	11 057.833	—
Liège brut	31.859	—
Carrés de liège. . . .	1.026.750	
Liège non spécifié. . .	5.697	
Liège vierge.	41.817	
Débris et déchets . . .	429.794	
Sciure de liège. . . .	9.331	
Total	15.788.465 (1)	

Le prix est évalué par M. Capuron-Ludeau à une moyenne de 35 fr. 90 le quintal.

Espagne. — L'Espagne, qui exploite annuellement 240.000 à 250.000 quintaux, a une fabrication considérable et elle exporte surtout des produits ouvrés. La Catalogne envoie, sur les divers marchés de l'Europe, des bouchons à champagne de qualité supérieure qui se vendent 150 à 170 francs le mille. Cependant, la façon d'exploiter ces forêts est défectueuse et la production tend à baisser.

La surface des forêts de chêne-liège est évaluée à 255.000 hectares. Elles sont situées surtout dans l'Andalousie, la Catalogne et au voisinage de Gibraltar.

Italie. — En Italie le chêne-liège existe à l'état sporadique sur la plus grande partie du littoral méditerranéen, mais il ne forme de groupements que dans la partie centrale de la péninsule, entre Sienne et Gaëte.

Les forêts de Sardaigne, très belles autrefois, ont été dévastées pour l'exploitation de l'écorce à tan, du charbon et de la potasse ; celles de Sicile sont surtout composées de gros arbres. L'étendue totale des forêts de chêne-liège italiennes est évaluée à 80.000 hectares, produisant environ 38.000 quintaux de liège dont 14.000 pour l'Italie continentale, 12.000

(1) Les éléments de cette étude sont empruntés, en majeure partie, au Rapport du Jury international de l'Exposition de 1900 (Classe 50, Rapport rédigé par M. E. Voelckel).

pour la Sardaigne et 12.000 pour la Sicile ; elle en importe en outre environ 10.000 quintaux annuellement ; elle en exporte 23.000 ; la consommation sur place équivaut donc à 25.000 quintaux.

Grèce. — La Grèce produit aussi un peu de liège en Thessalie, à Céphalonie et à Zante.

239. Commerce proprement dit. — Les pays producteurs de liège en consomment une faible partie, exportant presque totalement ce produit. Il faut en excepter la France qui absorbe une part de la production algérienne pour sa consommation et pour l'exportation du produit ouvré.

L'Italie consomme presque entièrement les 38.000 quintaux qu'elle produit ; elle a, par suite, peu d'influence sur le marché extérieur.

Les principales nations importatrices sont : l'Allemagne, la Russie et les Etats-Unis, qui frappent le liège ouvré de droits prohibitifs et admettent presque en franchise les lièges en planches, afin de favoriser leur industrie. L'Angleterre, autre grande importatrice de liège, ne frappe d'aucun droit ce produit, qu'il soit brut ou ouvré, mais sa consommation en liège est assurée par le Portugal et la fabrication française et espagnole.

C'est le Portugal qui tient le premier rang des exportateurs pour ces quatre puissances.

En Suisse, le liège est soumis à un droit d'entrée qui est de 2 francs par 100 kilogrammes.

Au point de vue commercial et pour l'application des droits d'entrée, on classe le liège en deux catégories :

1° Le liège brut, râpé ou en planches ;

2° Le liège ouvré.

Le *liège brut* est celui qui est encore revêtu de sa croûte raboteuse et gercée. Il est, dans cet état, tel qu'il provient de l'arbre et se présente sous forme de plaques cintrées ou telles quelles sont quand on les a redressées sous l'action du feu ; dans ce dernier cas, on a affaire au *liège en planche*.

Le *liège râpé* est le liège en planche qui a été dépouillé de sa croûte superficielle à l'aide d'une râpe ou racle et qui peut être immédiatement mis en œuvre.

Le *liège ouvré* se distingue en *bouchons* et en *liège ouvré en tous autres objets.*

Dans cette dernière catégorie sont compris une quantité d'objets, tels que : bouées de sauvetage, flotteurs pour filets, plaques pour appareils de natation, semelles, etc., ainsi que les petits cubes de liège débités pour servir à la fabrication des bouchons, des poignées de vélocipèdes, et dont les arêtes vives ont été simplement abattues, sans être cependant arrondies, etc.

Droits d'entrée en France (loi du 11 janvier 1892 et suivantes). — Ces droits sont par 100 kilogrammes :

	Tarif général décimes compris	Tarif minimum décimes compris
Liège brut, râpé ou en planches	B. (1) 3 fr.	B. exempt.
Liège ouvré : Bouchons d'une longueur de 50 millimètres et plus	N. 36 —	N. 27
Liège ouvré : Bouchons de moins de 50 mm.	N. 27 —	N. 20
— Autres	B. 6 —	B. 5

Les cubes ou carrés débités pour la fabrication des bouchons, et autres objets que nous avons énumérés plus haut, sont soumis au tarif d'entrée du liège qualifié *ouvré autres.* On applique le régime du liège brut au liège pulvérisé, liège concassé pour la fabrication des agglomérés de liège (briques, carreaux, etc.) ; au mélange de liège et d'amiante ou de silice en poudre plus ou moins fine, pour la fabrication des obturateurs, isolateurs, etc.

Le liège brut destiné à être façonné en France jouit du bénéfice de l'admission temporaire en franchise.

Les bouchons de liège ne peuvent être importés que par les bureaux ouverts aux marchandises taxées à plus de 20 francs par 100 kilogrammes (2).

Données statistiques. — L'importance du commerce auquel

(1) B : indique que le droit est perçu sur le poids brut.
N : — — net.

(2) Pour les droits d'entrée établis sur les lièges ouviés par les autres pays, voir p. 1065.

donne lieu le liège, en France, est bien mis en évidence par les chiffres suivants extraits des documents statistiques publiés par l'administration des douanes.

Moyenne annuelle du commerce spécial, pendant les périodes décennales de 1867 à 1896.

(En kilogr. et en francs).

A. *Liège brut, liège râpé ou liège en planche :*

PÉRIODES	IMPORTATIONS		EXPORTATIONS	
	Quantités	Valeurs	Quantités	Valeurs
1867-76.	3.212.709	2.087.197	597.985	423.337
1877-86.	4.595.285	3.365.910	1.542.688	1.130.387
1887-96.	7.370.099	4.705.154	3.150.243	2.005.207
B. *Liège ouvré.*				
1867-76.	—	1.600.407	—	1.721.025
1877-86.	—	2.541.312	—	2.640.590
1887-96.	647.822	4.239.111	639.310	3.835.861

Importations et exportations (C. S.) en 1897 et 1898.

(En kilogr.).

	1897		1898	
	Importations	Exportations	Importations	Exportations
Liège brut, râpé et planches	9.749.819	4.946.466	7.627.066	5.199.140
Liège ouvré	990.732	689.382	1.071.945	635.488

Si nous considérons maintenant les pays d'où proviennent les importations, nous constatons les faits suivants :

L'Algérie nous envoie près des 2/3 du *liège brut, râpé ou en planches* que nous recevons,

soit : 4.202.772 kilogr. en 1898
et 6.103.357 kilogr. en 1897

puis vient l'Espagne : 1.746.595 kilogr. en 1898
et 1.641.390 kilogr. en 1897
ensuite, l'Italie : 662.178 kilogr. en 1898
et 1.086.327 kilogr. en 1897
enfin, la Tunisie : 324.916 kilogr. en 1898
456.566 kilogr. en 1897

Le *liège ouvré* nous arrive, en presque totalité, d'Espagne,
soit : 937.396 kilogr. en 1898
841.252 kilogr. en 1897

Nous avons *exporté* en 1898 : près du 1/3 de notre liège brut aux Etat-Unis,
soit : 1.800.000 k.
un peu plus du 1/5 en Allemagne : 1.132.153 k.
en Autriche : 690.000 k.
en Angleterre : 571.000 k.

En 1897, nous avons exporté aux Etats-Unis,
seulement : 109.000 kilogr.
tandis que nous envoyions en Angleterre : 1.288.430 —
et en Allemagne : 1.213.400 —
en Russie : 483.000 —
en Autriche : 431.000 —

Nous avons fourni en liège ouvré en 1898 :
A l'Angleterre : 203.274 kilogr.
A la Belgique : 74.231 —
A l'Allemagne : 59.000 —

Nous avons fourni en liège ouvré en 1897 :
A l'Angleterre : 212.421 kilogr.
A l'Allemagne : 69.105 —
A la Belgique : 68.998 —

Le *prix*, en valeur de douane, du kilogramme de liège brut, râpé ou en planches, a été le même, soit 0 fr. 50 à l'importation et à l'exportation pour 1897 et 1898.

Celui du kilogramme du liège ouvré a été de 5 francs à l'importation pour les deux années, mais à l'exportation il a été de 6 francs en 1897 et 6 fr. 50 en 1898.

Voici quelles ont été, pour la France, les importations et exportations de liège brut, râpé ou en planches pour les années 1899-1900 et 1901.

Importations et exportations (C. S.) en liège brut, râpé ou en planches pendant les années 1899-1901.

(En kilogr.) (1).

A. *Importations.*

PAYS de provenance	1901	1900	1899
Portugal	600.000	301.000	357.000
Espagne	1.321.000	1.069.000	1.234.000
Italie	444.000	623.000	778.000
Algérie	6.624.000	5.005.000	6.371.000
Tunisie	638.000	395.000	774.000
Autres pays	23.000	19.000	8.000
Totaux	9.650.000	7.422.000	9.522.000
Valeurs totales en francs	4.825.000	4.093.500	4.761.000
B. *Exportations.*			
Totaux	6.049.000	6.649.000	6.717.000
Valeurs totales en francs	3.024.500	3.324.500	3.358.739

(1) Chiffres ronds.

CHAPITRE XI

LA PRODUCTION DU BOIS DANS LE MONDE

CHAPITRE ONZIÈME

LA PRODUCTION DU BOIS DANS LE MONDE

Ire PARTIE. — GÉNERALITÉS SUR LA RÉPARTITION DES ESSENCES LIGNEUSES A LA SURFACE DU GLOBE

240. Les flores naturelles. — Le climat (humidité, chaleur, lumière) et le sol président à l'établissement de *flores naturelles* caractéristiques des régions botaniques actuelles du globe. Ces flores naturelles, considérées au point de vue des essences ligneuses, sont les suivantes :

Fig. 481. — Carte des différentes régions botaniques du globe.
1. Flore arctique ; 2. Flore des forêts boréales ; 3. Flore des steppes boréales ; 4. Flore méditerranéenne ; 5. Flore saharienne ; 6. Flore tropicale ; 7. Flore des steppes australes ; 8. Flore des forêts antarctiques ; 9. Flore antarctique.

241. Flore arctique. — Elle occupe la zone située entre

les limites des neiges persistantes au nord et la limite des arbres au sud. C'est la région des vastes plaines arctiques appelées *toundras*. On n'y trouve pas de forêts, mais seulement des arbustes rabougris et assez rares, leurs branches rampent tout près du sol ; ce sont surtout des saules d'espèces spéciales et des airelles.

Dans la partie la plus méridionale de la zone, au sud de la Laponie ou vers le détroit de Behring, par exemple, on trouve ces mêmes arbustes mais plus élevés ; ils peuvent atteindre 1 mètre de hauteur et constituent une transition avec la flore des forêts boréales. Ce sont surtout les saules laineux, bouleaux blancs, bouleaux nains, aulnes blancs, aulnes en broussaille, etc.

242. Flore des forêts boréales ou flore forestière. — Si, partant des contrées arctiques, on s'avance vers le sud, on rencontre une ligne de forêts. Ces forêts paraissent s'étendre sur presque toute la partie septentrionale de la région boréale tempérée ; mais, sur une grande surface de l'ancien continent, et déjà aussi dans le nouveau, les forêts ont été en grande partie défrichées et remplacées par des cultures ; on sait pourtant qu'à l'époque romaine presque toute la surface de l'Allemagne actuelle était couverte d'immenses forêts qui ont disparu progressivement devant la culture ; dans les régions où la densité de la population ne s'est pas accrue dans d'aussi fortes proportions, comme au nord de la péninsule scandinave et dans de vastes étendues du territoire russe, les forêts ont persisté et nous permettent de juger, par leur état présent, de ce que devait être autrefois celui de toute la plaine centrale d'Europe. Il ne reste plus que des vestiges de cette immense forêt primitive. Le caractère le plus saillant de ces forêts boréales est le grand nombre d'individus appartenant à une même essence que l'on rencontre dans une même contrée.

Les principaux représentants de cette flore sont, pour les *Conifères* : le pin sylvestre dont l'aire est la plus étendue, l'épicéa élevé, le mélèze d'Europe, le sapin pectiné, le sapin pitcha de Sibérie, le sapin de Menzies d'Asie et des Montagnes Rocheuses, le pin maritime qui existe dans la partie la plus méridionale de la flore, en Europe.

En Amérique, on trouve des espèces voisines : l'épicéa

blanc qui correspond à notre épicéa élevé, le mélèze américain qui correspond au mélèze d'Europe, le pin résineux correspondant à notre pin sylvestre, le sapin baumier correspondant au sapin pectiné, etc. Il faut ajouter d'autres gymnospermes : thuier, petit-cyprès, taxode.

Parmi les angiospermes ou *arbres feuillus*, citons : le hêtre, le chêne, le frêne, le châtaignier, le charme, l'orme, le peuplier, le saule, le bouleau, l'aulne, le coudrier, l'érable, le tilleul, le sorbier. On retrouve encore en Amérique des espèces correspondant à ces espèces de l'ancien continent : le hêtre ferrugineux, le chêne verdissant et le chêne de Garry, le castanopse, le noyer noir, les érables et les negondos, les peupliers, les saules et les bouleaux. Il faut y ajouter des espèces arborescentes qui manquent en Europe, telles que le tulipier de Virginie, le pin Weymouth (naturalisés en Europe), le sassafras, le magnolier, etc.

Parmi les arbustes qui habitent cette zone, nous citerons : les bouleaux nains (au nord), les genévriers, le houx, les berbéris, les nerpruns ou bourdaines, etc., et des rosacées telles que l'aubépine, le prunier épineux, la ronce et le rosier, et un grand nombre d'autres plantes.

248. Flore des steppes boréales. — Elle correspond à une partie de l'Asie, c'est-à-dire à l'espace compris entre les monts Khoukhounoor à l'est, l'Himalaya, l'Indus, le sud de l'Euphrate et le littoral de l'Asie mineure, la Russie méridionale. Cette région est couverte de steppes caractérisées par une végétation de graminées ; le climat, très chaud et très sec avec un hiver rigoureux, est incompatible avec l'existence de forêts.

Les montagnes, telles que le Caucase dans l'ancien continent et les montagnes Rocheuses en Amérique, présentent naturellement dans leurs altitudes élevées, une flore très différente de celle des steppes. On trouve dans le Caucase, vers 2.000 ou 2.500 mètres d'altitude, une région forestière à bouleau, pin sylvestre, etc., correspondant à la flore de la région boréale ou forestière. Cette flore peut s'élever, au sud de la région, jusqu'à 3.700 mètres. En Perse, on trouve aussi sur les montagnes des essences qui rappellent celles de la zone boréale, comme par exemple, le charme d'Orient et le chêne de Perse, etc.

244. Flore méditerranéenne. — C'est celle du littoral de la méditerranée ; elle est nettement distincte de celle des forêts et des steppes boréales. Cela tient à la douceur d'un climat marin sans grands froids d'hiver, avec des pluies de durée limitée à cette saison. Un des éléments les plus caractérisques de cette zone est constitué par les *buissons toujours verts*, peuplés d'arbustes dont les principaux sont, au bord de la méditerranée : le myrte commun, les arbousiers, le laurier noble, le chêne yeuse, la bruyère en arbre, les cistes, le pistachier lentisque, l'osyris blanc, etc. Parmi les arbres, nous devons citer, comme feuillus : l'olivier, le grenadier, le figuier (*Ficus carica*), l'oranger, le mûrier, le chêne-liège, le caroubier, etc. Le *Palmier nain* est très caractéristique de cette zone ; c'est celui des palmiers qui remonte le plus au nord.

Les conifères sont surtout représentés dans cette zone par les pin pignon, pin maritime, cyprès, if.

La Flore californienne diffère de la flore précédente par la nature des espèces qui la constituent, mais elle lui est tout-à-fait comparable par les caractères du climat et l'aspect de la végétation.

Les buissons toujours verts y sont représentés par les arbousiers, des chênes (*Quercus agrifolia* et *densiflora*), des *Chamæcyparis* et des *Torreya*. A une altitude plus élevée, soit à 1.500 mètres, on rencontre le magnifique *Sequoia gigantea*, conifère qui peut atteindre 50 mètres de haut ; c'est, avec les eucalyptus, le géant du règne végétal.

La Flore de la Chine orientale et du Japon se rapproche des deux précédentes. Cependant l'hiver plus froid et les pluies plus importantes lui impriment un caractère spécial qui la rapproche, tantôt de la flore forestière, tantôt de la flore méditerranéenne, ou même, vers le sud, de la flore tropicale.

Son aire est limitée au nord par le bassin de l'Amour, à l'ouest par les steppes, au sud par le bassin du Kouang-Si un peu au nord de la limite de la Chine. Les végétaux ligneux y prédominent. C'est ainsi que la moitié des plantes qui habitent cette zone sont ligneuses, tandis que le chiffre de ces végétaux est de 1/5 seulement dans les flores méditerranéenne et californienne. Les arbres conifères sont de beaucoup les plus répandus, citons : le pin de Chine, le pin de

Bunge, le *Sciadopytis verticillata*, le cyprès funèbre, le podocarpe de Chine et le *Ginkgo biloba* ; ces deux dernières espèces de conifères sont caractérisées par des feuilles non aciculaires (en aiguilles), mais larges.

Parmi les essences feuillues, beaucoup rappellent celles de la zone forestière, ce sont surtout : le hêtre de Siebold, le châtaignier du Japon, le planère kiaki, les érables, les frênes, les tilleuls, les ailantes et beaucoup de Légumineuses et de Rosacées arborescentes.

Des arbustes rapprochent cette flore de la flore méditerranéenne, citons : des végétaux à forme de laurier, le camphrier (*Cinnamomun camphora*), l'arbre à thé (*Camellia thea*), le *Broussonetia paryrifera* ou mûrier à papier, les hibiscus, l'*Aleurites lacciferum*, le néphèle Li-Tschi, l'aralia à papier, etc. Les bambous et les palmiers, que l'on trouve surtout au sud de la zone, rappellent la flore tropicale.

245. Flore saharienne. — Dans la région aride du Sahara et de l'Arabie on ne rencontre de végétation qu'au fond des vallées (*oueds*) où se trouvent des oasis dues au peu de profondeur des nappes d'eau souterraines. On y voit le dattier, certains arbres fruitiers et, au sud, des acacias à gomme.

246. Flores tropicales. — Elles sont d'une très riche végétation qui se présente sous deux aspects : les *savanes* couvertes de hautes herbes et les *forêts*.

Les forêts sont très compactes, leurs arbres sont souvent entremêlés de lianes qui les réunissent et rendent cette végétation impénétrable (forêt vierge). Dans les *jungles* de l'Inde et de la Malaisie les principaux arbres sont : les palmiers-éventails (*Borassus*), les phénix, les palmiers à bétel (*Areca catechu*), les caryota, les cocotiers, les sagoutiers, des pandanus, des acacias, le figuier des pagodes ou banian, les cycas. les dracænas ; des grandes lianes, comme les rotangs.

Les forêts de l'Afrique sont très épaisses et très vastes, particulièrement dans le bassin du Congo ; elles sont constituées surtout par des palmiers de diverses espèces, notamment : le palmier à huile (*Elæis*), le palmier à bétel, le palmier à vin (*Raphia vinifera*), des acacias épineux (*Acacia*

arabica), le figuier sycomore, des *Zamia*, des fougères arborescentes, des palétuviers (*Rhizophora*) qui forment sur les côtes de véritables forêts aux troncs submergés quelquefois par la marée, quoique soutenus assez hauts au-dessus du sol par les racines arc-boutées ; elles constituent ce que l'on désigne sous le nom de *Mangrove*. La mangrove borde aussi certaines régions de l'Asie tropicale. On trouve encore dans la flore tropicale d'Asie des palmiers comme l'arec cachou, le cocotier, le métroxyle de Rumph, le coryphe ombreux; des *Pandanus*, formes voisines des palmiers, comme le vaquois de Java et la freycinétie. Les essences feuillues sont représentées, en Asie tropicale, principalement par des Légumineuses et surtout des Légumineuses-Mimosacées comme l'acacia cachou, etc. En Afrique, le genre acacia est représenté par des espèces nombreuses et remarquables, telles que l'acacia du Nil, l'acacia à longues épines (*Acacia arabica*), etc.

Les forêts tropicales de l'Amérique s'étendent du Mexique méridional jusqu'au sud du Brésil en y comprenant les Antilles. Les espèces qui entrent dans leur composition sont assez différentes et bien plus variées qu'en Afrique et en Asie. On y trouve : le palmier à huile, le *Phytelephas* qui donne l'ivoire végétal, le *Carludovica* qu'on utilise pour la fabrication des chapeaux de panama, l'arbre à cire (*Ceroxylon*), l'acajou, le bois de campêche, des *Mimosa*, des *Acacia*, des Rubiacées avec les *Cinchona* qui donnent le quinquina, des *Zamia* et *Ceratozamia*, des Liliacées arborescentes : *Yucca* et *Agave*.

La plus grande partie des plaines basses qu'arrosent les grands fleuves de cette région, au Brésil et dans les Guyanes, est couverte par de vastes forêts constituées de Mimosacées, de Césalpiniacées et de Palmiers, dont les troncs sont couverts de plantes grimpantes qui forment un fouillis inextricable. On ne peut guère pénétrer dans ces forêts vierges qu'en utilisant les cours d'eau ; souvent la partie de ces forêts située au bord des fleuves est inondée pendant la saison des pluies.

Les caractères de la flore de la région tropicale changent naturellement quand on s'élève à une altitude plus élevée.

Dans l'Himalaya, sur le versant méridional on voit apparaître peu à peu les formes forestières de la région tempérée au fur et à mesure que disparaissent celles de la zone torride.

C'est ainsi que l'on trouve, à une altitude élevée, des chênes (Ch. à épis, Ch. d'Anderson), des conifères (Pin élevé, sapin pindrow, etc.), des bouleaux, etc.

Dans les Andes tropicales il en est de même. Quand on s'élève en hauteur, les palmiers, puis les fougères arborescentes disparaissent peu à peu pour faire place à des forêts de chênes, de quinquinas, etc.

247. Flore des steppes australes. — Entre le 20e et le 50e degré de latitude sud, on trouve des steppes et des déserts : en Australie, en Afrique (région de Kalahari) et en Amérique (pampas).

Continent australien. — La région centrale de l'Australie, privée de pluies, est à peu près désertique, mais au nord se trouve la *Savane forestière*, très humide, constituée par des prairies boisées où l'on trouve ces superbes *Eucalyptus* qui deviennent pour ces pays un important élément d'exportation. Il existe un assez grand nombre d'espèces de ces arbres, elles ne sont pas encore toutes connues. Ces eucalyptus sont souvent associés dans cette région à des acacias.

Au sud-est de l'Australie se trouvent encore, dans les régions montagneuses, des forêts d'eucalyptus qui sont les plus exploitées, ils sont associés à des acacias et à des hêtres.

Sur le littoral septentrional poussent les végétaux de la flore tropicale malaise (*Caryota*, *Pandanus*, *Calamus*, *Araucaria*).

Sud de l'Afrique tropicale. — La région de Kalahari est désertique.

La *flore du Cap* occupe une bande étroite tout au sud de l'Afrique ; ses caractères rappellent ceux de la flore sud-est de l'Australie et celle de la Méditerranée par la quantité de buissons et d'arbres toujours verts qui s'y trouvent : les Myrtacées, les bruyères, les Sapotacées, etc. On y rencontre en outre, comme dans les forêts antarctiques de l'Amérique du Sud, des forêts de conifères (*Podocarpus*).

Flore du Chili. — En Amérique, à l'ouest de la Cordillère des Andes, se trouve une étroite bande bordée à l'est par l'océan Pacifique ; elle comprend le Chili méridional et s'étend jusqu'à la Terre de Feu, elle est couverte de *forêts* dites *antarctiques* où dominent les hêtres nains antarctiques (*Fagus*

antarctica, *F. betuloides*), le cyprès, le pin et le sapin austral, etc. Le climat de cette bande littorale est surtout caractérisé par une humidité excessive, les pluies y sont presque constantes hiver comme été.

248. Flore antarctique. — On ne connaît dans la zone glaciale antarctique que des mousses et des lichens.

IIe PARTIE. — INSUFFISANCE DE LA PRODUCTION DU BOIS D'ŒUVRE DANS LE MONDE (1)

249. Déficit ou excédent de la production du bois dans les différents pays du monde. — La voix autorisée de M. Mélard faisait entendre, au Congrès de sylviculture de 1900, un cri d'alarme sur l'insuffisance de la production du bois d'œuvre dans le monde, insuffisance qui tend à devenir actuellement un fait malheureusement trop réel. Il appuie son assertion de documents statistiques employés avec sagacité. Ce ne sera pas trop de tout le zèle des forestiers et de la prévoyance des gouvernements pour arrêter le déboisement exagéré auquel se livrent, depuis trop longtemps, les peuples civilisés, comme aussi les peuplades sauvages.

Le bois est une matière première précieuse, de plus en plus employée, quoi qu'en pensent bien des gens ; son prix est destiné à s'élever dans un avenir prochain, et cette augmentation de la cherté du bois aura un fâcheux retentissement sur de multiples industries. Bien plus que cela, il arrivera, avant qu'il soit longtemps si l'on n'y met bon ordre, un moment où il deviendra impossible aux forestiers de satisfaire à tous les besoins.

Les bois de fortes dimensions se font de plus en plus rares, par suite de la tendance que l'on a actuellement de convertir les futaies en taillis. Et cependant, on sait que les forêts aménagées en taillis ne sont plus que d'un faible rendement,

(1) Nous empruntons les principaux éléments de cette étude à un très intéressant travail de M. A. Mélard, inspecteur des eaux et forêts, intitulé : *Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le monde*. Imprimerie nationale, Paris, 1900. Ministère de l'Agriculture, grand in-8o, 119 pages.

les usines métallurgiques ne consomment plus guère de charbon de bois et le chauffage au bois est remplacé, à peu près partout, par le chauffage au charbon de terre.

L'intérêt du propriétaire forestier est donc la production des bois d'œuvre et de service. Il peut laisser la production de très gros bois, pour sciage ou fente, aux Etats, apanages, communes, etc., dont l'existence est indéfinie ; mais il doit s'efforcer de fournir des étais de mine, des poteaux télégraphiques, des traverses de chemin de fer, des troncs pour pâte à papier.

L'homme a considéré pendant longtemps comme une victoire sur la nature, la suppression par lui des vastes forêts qui couvraient jadis le sol, forêts dont les grandes ombres l'emplissaient de terreur. Il a conquis, d'abord avec raison, de vastes étendues à l'agriculture. Il n'a eu qu'un tort, celui de pousser trop loin le déboisement.

Depuis longtemps, les hommes clairvoyants ont compris quelle grave faute on commettait en se livrant à un déboisement effréné. Colbert disait : « La France périra faute de bois » et il rédigea la célèbre ordonnance de 1669. Malheureusement vers cette époque même, Louis XIV pressé de trouver du bois pour la marine royale fit abattre une quantité énorme de bois de mâture dans les Pyrénées et le mauvais exemple de ces exploitations en masse, sans autres limites que les besoins du moment, fut suivi sous Louis XV, Louis XVI et jusqu'à la fin du premier Empire. Trop souvent aussi les bergers des régions montagneuses des Alpes et des Pyrénées mirent le feu aux forêts pour étendre leurs pâturages ; cette pratique néfaste n'a pas complètement disparu. Par insouciance ou imprévoyance les gens des pays où les arbres abondent encore, se laissent aller à abattre « deux pins pour faire une paire de sabots ».

L'exploitation des forêts a été heureusement réglementée, en 1827, par notre Code forestier dicté par la prévoyance la plus sage. Mais on se désintéresse trop à l'époque actuelle de la question forestière et cela tient à deux causes :

1° Le bon marché des transports qui permet aujourd'hui de se procurer à bas prix des bois venant de l'Europe septentrionale et orientale et de l'Amérique du Nord ;

2° Le préjugé fort répandu que, étant donné l'emploi de

plus en plus fréquent du fer et de l'acier pour les constructions, et de la houille comme combustible, le bois devient de moins en moins nécessaire et qu'il arrivera un moment où le rôle économique des forêts ne sera plus qu'insignifiant.

Il faut répondre à cela que les richesses forestières du globe sont loin d'être inépuisables et que les réserves où l'on puise actuellement sont relativement restreintes comme le fera voir la suite de cette étude. D'autre part, s'il y est vrai que la consommation du bois de feu ait diminué dans des proportions considérables, il n'est pas moins avéré que celle des bois d'œuvre a crû très rapidement chez toutes les nations industrielles, celles-là même qui produisent le plus de fer et d'acier.

Pour établir le déficit de la production en bois d'un pays, M. Mélard étudie les statistiques douanières de ce pays, qui renseignent sur les chiffres des importations et des exportations. Si pendant plusieurs années de suite, un pays importe plus de bois qu'il n'en exporte, et si les chiffres d'importation vont croissant, il devient certain qu'il y a déficit dans sa production ; il lui faut faire venir de l'étranger une matière première qu'il ne produit pas en quantité suffisante pour ses besoins ; si, au contraire, un pays exporte pendant plusieurs années plus de bois qu'il n'en importe, on peut supposer qu'il en produit plus qu'il ne lui en faut pour son propre usage. Mais dans ce dernier cas la certitude n'est pas absolue comme dans le premier, car il est possible que cette surproduction soit due à une exploitation dépassant le revenu régulier et entamant le capital, à une exploitation procédant par *destructions*.

En se basant sur ces principes M. Mélard a dépouillé les statistiques douanières des différents pays du globe (tous n'en publient pas), en bornant son enquête aux bois communs, c'est-à-dire aux bois de service et d'industrie, bruts, équarris, sciés ou fendus, laissant de côté les bois ouvrés et les produits forestiers comme : lièges, écorces, résines.

Il ressort de ces tableaux que les pays d'Europe où les importations de bois communs dépassent les exportations, ceux, autrement dit, où il y a déficit dans la production du bois sont :

L'Angleterre, la Belgique, les Pays-Bas, la Suisse, l'Allemagne, le Danemark, la France, l'Espagne, le Portugal,

l'Italie, la Grèce, la Bulgarie, la Serbie et, sans doute aussi, la Turquie (ce pays ne publie pas de statistique).

La surface totale de ces pays équivaut à 267 millions d'hectares et à une population d'environ 215 millions d'habitants, soit 57 0/0 de la population totale de l'Europe.

On remarquera que ces nations sont celles qui sont le plus peuplées et où l'industrie est le plus développée ; ce sont, en outre, celles qui produisent en plus grande abondance le fer, l'acier et la houille. Cette constatation répond au préjugé qui admet que l'emploi de ces dernières substances entraîne la fin ou la diminution de l'emploi du bois.

Nous allons résumer, toujours d'après M. Mélard, les chiffres concernant les divers pays.

250. Pays où les importations de bois communs dépassent les exportations. Europe et Amérique du nord. — *a*) Angleterre. — C'est en Angleterre que l'excédent est le plus considérable. Il a été, pour les cinq années de 1894-1899, en moyenne de 12 millions de mètres cubes, en grande partie débités, équivalant au minimum, à 15 millions de mètres cubes en grume, d'une valeur de 470 millions de francs.

On se rendra compte de l'énormité de ce chiffre en constatant qu'il équivaut à deux fois et demie la production totale en bois d'œuvre des 9 millions et demi d'hectares de forêts que possède la France.

Ce chiffre ne cesse de s'accroître, il a plus que triplé depuis 1860. Les bois résineux entrent pour plus des 5/6 dans le chiffre des importations anglaises.

b) L'Allemagne. — Cette nation arrive au second rang pour le déficit de la production des bois. L'excédent d'importation a été en 1898, de 7.300.000 mètres cubes, valant 343 millions. L'Allemagne est cependant un pays fort boisé.

La progression du chiffre de cet excédent a été très rapide depuis une dizaine d'années. Le chiffre cité pour 1898 équivaut à 9 millions de mètres cubes en grume, soit une fois et demie la production totale de la France.

c) La Belgique. — Chiffre de l'excédent d'importation pour 1898 : 1.463.000 mètres cubes, valant 102 millions de francs ; en augmentation de 1 à 6 depuis 1860.

d) La Suisse. — Excédent des importations en 1898 :

14.750.000 francs. En 1888 ce pays se suffisait à lui-même, mais l'énorme développement qu'y a pris récemment l'industrie par l'utilisation des chutes d'eau pour la production des forces électro-chimiques explique cet accroissement de consommation.

e) Les Pays-Bas. — Excédent d'importation : 18 millions de francs ;

f) le Danemark, 31 millions ; *g*) l'Espagne, plus de 29 millions ; *h*) le Portugal, 5 millions ; *i*) la Grèce, plus de 3 millions ; *j*) la Bulgarie, plus de 2 millions ; *k*) la Serbie, 362.000 francs. Ce dernier pays a des forêts suffisantes, et l'excédent d'importation provient vraisemblablement du fait que ces forêts étant mal desservies, les Serbes ont meilleur compte à faire venir des bois d'Autriche par la voie du Danube.

l) La France. — La moyenne pendant les 5 années de 1894 à 1899, pour l'importation des bois d'œuvre, a été de 140 millions 408.000 francs, celle des exportations, de 41.660.000 fr., soit un excédent moyen de 98.660.000 francs pour les importations. En volume et en grume, les chiffres sont les suivants : importations, 3.828.000 mètres cubes ; exportations, 1.492.000 mètres cubes, soit un excédent de 2.336.000 mètres cubes.

Il faut noter que dans nos importations les produits de belle qualité, provenant de bois de 100 à 150 ou 200 ans, prédominent.

Le déficit réel est plus considérable que ne l'indique cette statistique, car elle ne tient pas compte des 122.000 tonnes de pâtes de bois, équivalant à 700.000 mètres cubes de résineux, que nous importons.

251. Pays où les exportations dépassent les importations. — Il y en a cinq principaux en Europe : la Norvège, l'Autriche-Hongrie, la Suède, la Finlande, la Russie et, à un degré bien inférieur, la Roumanie et la Bosnie-Herzégovine.

a) La Norvège. — M. Mélard fait judicieusement remarquer qu'il faut peu compter sur ce pays, comme provision de bois pour l'avenir. En effet, sa surface forestière n'est pas très considérable, elle n'atteint que 21 p. 100 de la surface totale et est déjà considérablement entamée. De plus, le volume des bois exportés reste le même depuis plusieurs années et, si le chiffre

de la valeur en argent a crû, cela tient seulement à l'augmentation du prix du bois. Cet excédent a été, en 1898, de 1.500.000 mètres cubes, soit 2 millions de mètres cubes en grume.

Une cause de destruction des bois de ce pays est la fabrication de la pâte à papier. On peut utiliser les jeunes bois pour cette fabrication, ce qui incite les exploitants à les abattre, alors qu'autrefois, lorsqu'il fallait seulement satisfaire à la demande des bois de charpente, on se contentait d'abattre les arbres âgés ayant atteint toute leurs dimensions.

Tandis que l'exportation de pâte à papier était en 1875, de 8.500 tonnes, valant 944.000 francs, elle a monté en 1898, à 315.000 tonnes, valant 24 millions et représentant 1.400.000 mètres cubes de bois en grume. Cette énorme production explique la destruction des forêts.

b) L'Autriche-Hongrie. — Excédent des exportations en 1898 : 198 millions de francs, soit 6.800.000 mètres cubes de grume.

L'augmentation de l'exportation a crû très vite depuis 1888, soit 77 p. 100. Ce fait tient à l'augmentation croissante de la demande des pays importateurs, l'Allemagne notamment.

On peut prévoir qu'étant donnés l'accroissement de la population et celui de l'industrie, dans ce pays, ce chiffre d'augmentation ne se maintiendra pas, c'est pourquoi il ne faut pas compter indéfiniment sur les bois de l'Autriche.

c) La Suède. — Ce pays possède de belles et importantes forêts, soit 18.200.000 hectares représentant 40 p. 100 de la surface du territoire.

L'excédent d'exportation a été en 1898, de 6.400.000 mètres cubes, équivalant à 9 millions de mètres cubes en grume et valant 198 millions de francs.

C'est une belle réserve forestière, mais le chiffre d'exportation ne paraît pas devoir s'accroître si l'on s'en tient au revenu régulier de ces forêts ; la population, dont la densité augmente, a besoin d'une grande quantité de bois pour le chauffage que nécessite la rigueur du climat et pour l'industrie qui se développe de plus en plus.

L'industrie très prospère de la pâte de bois produisait en 1888, 30.000 tonnes pour l'exportation, et 181.000 tonnes

valant 21 millions et demi de francs, en 1898. La fabrication de 1898 a exigé 1 million de mètres cubes.

d) La Finlande. — C'est un pays couvert d'importantes et belles forêts, elles s'étendent sur 22 millions et demi d'hectares, soit les six dixièmes du territoire qui n'a que 2 millions et demi d'habitants.

Les exportations ont été en 1898, de 3.300.000 mètres cubes équivalant à 89 millions de francs.

L'exportation de la pâte de bois s'est élevée en 1898, à 42.200 tonnes, elle n'était que de 3.600 tonnes en 1877. Malgré cette richesse forestière, la Finlande n'est pas la réserve de bois qu'elle pourrait être, cela tient à l'énorme consommation que font de ce produit les habitants pour leur propre usage. On remarque que par le fait de l'exploitation, la proportion en gros bois diminue déjà.

e) La Russie. — Ce pays, à l'exclusion de la Finlande, possède beaucoup de forêts, eu égard surtout à la faible densité de la population. La surface des forêts est à celle du territoire, dans la proportion de 32 p. 100. Cette proportion est de 40 p. 100 pour la Suède et de 60 p. 100 pour la Finlande.

L'excédent d'exportation des bois d'œuvre a été, en 1897, de plus de 130 millions.

M. Mélard insiste sur ce fait qu'il ne faut pas trop compter pour l'avenir sur le bois de ce pays. En effet, le peuple russe est certainement appelé à un immense avenir et ses besoins en bois d'œuvre s'accroîtront avec sa population. Pendant 20 ou 30 années encore, cependant, au fur et à mesure que s'amélioreront les voies de communication, le chiffre d'exportation s'accroîtra, mais pour baisser sans doute bientôt après.

Ce pays a, d'ailleurs, tout intérêt à conserver avec soin ses forêts, qui seules coupent une plaine immense s'étendant de l'Océan Glacial à la mer Noire.

f) Les Etats-Unis. — Le taux de boisement est seulement de 25 p. 100, il répond à 200 millions d'hectares de forêts. On peut prévoir le moment où la population, encore peu dense, aura besoin de tout le bois produit par les Etats, pour son usage propre.

L'excédent d'exportation pour 1898 a été d'environ 100 millions de francs, mais cette production correspond à une destruction imprévoyante des forêts.

g) Le Canada. — Ce pays représente une magnifique richesse forestière. Il possède, en effet, 320 millions d'hectares de forêts, soit 37 p. 100 de sa surface totale ; la population y est seulement de 5 millions d'habitants.

Mais il faut compter que les forêts les plus septentrionales sont beaucoup moins belles que celles qu'on a exploitées tout d'abord en remontant le Saint-Laurent.

L'excédent d'exportation pour 1898 a atteint une valeur de 127 millions de francs.

Ce pays a exporté, en outre, pour 6.276.000 francs de pâte de bois, en 1898, contre 415.000 francs seulement en 1890.

Le Canada contribue à alimenter l'Angleterre, les Etats-Unis, l'Europe continentale, l'Amérique du Sud ; sa clientèle s'étend d'année en année à l'Extrême-Orient, l'Australie et les îles du Pacifique.

Malheureusement l'exploitation y est généralement imprévoyante ; les incendies causent de grands dégâts, et l'on a dû, de plus, défricher bien des régions pour l'établissement des centres de population.

252. Pays en dehors de l'Europe. L'Asie. — En Asie, la Chine, qui s'ouvre à nos industries et où l'on construit des chemins de fer, a une production de bois tout à fait insuffisante.

L'Afrique. — L'Egypte a importé, en 1897, pour 12.800.600 francs de bois d'œuvre. L'Afrique australe (Cap, Transvaal, Orange, etc.), où l'industrie est active (mines, etc.) et où la population augmente sans cesse, importe des bois de Suède.

Amérique du Sud. — La République Argentine, pays d'avenir, a importé pour 26.500.000 francs de bois d'œuvre et en a exporté seulement pour 500.000 francs.

Australie. — C'est un pays très peu boisé (4 p. 100) qui importe annuellement pour 20 millions de francs de bois d'œuvre, et ce chiffre s'accroîtra avec le développement de la population et de l'industrie. L'Australie détruit cependant ses forêts.

253. Conclusions. — « En résumé, dit M. Mélard, plus de la moitié de la population de l'Europe a un déficit dans sa production.

Ailleurs les excédents sont menacés : en Norvège, par l'épuisement des forêts ; en Autriche-Hongrie, en Russie, aux Etats-Unis, par l'accroissement des besoins intérieurs dus à l'augmentation de la population et au développement industriel.

Il ne reste donc que trois réserves forestières d'un certain avenir : la Suède, la Finlande et le Canada.

C'est absolument insuffisant en présence des demandes toujours plus grandes des vieux Etats de l'Europe ou des jeunes nations des régions australes. On marche vers la disette.

La hausse des produits forestiers, à laquelle il faut s'attendre pour les belles marchandises, ne fera que précipiter l'échéance fatale.

La production ligneuse, dans laquelle le temps intervient comme facteur principal, est, en effet, soumise à des règles économiques très différentes de celles qui régissent la production industrielle ou agricole.

En thèse générale, toute augmentation des prix payés par le consommateur a pour résultat de surexciter la production.

Quand il s'agit de produits ligneux, toute majoration des prix incite les propriétaires imprévoyants à réaliser les capitaux forestiers accumulés par les générations précédentes ; d'où il résulte qu'à toute augmentation de la demande correspond une destruction et, par conséquent, une diminution de la production.

La situation présente est donc pleine de périls et il est urgent d'en saisir l'opinion publique.

Il faudrait que, partout où il en est temps encore, on arrêtât les destructions inconsidérées des forêts, soit par des mesures législatives strictement appliquées, soit en faisant comprendre aux propriétaires que leur intérêt bien entendu consiste à n'exploiter que la production de leurs forêts et à en respecter le capital.

Il faudrait écarter définitivement ce préjugé encore trop répandu que mettre un pays neuf en valeur consiste à détruire ses forêts.

La production des bois d'œuvre devrait être le but de toutes les opérations de culture et d'aménagement. Jadis on prétendait que cette production était interdite aux simples particuliers à cause du faible taux auquel fonctionnent les

capitaux engagés dans les futaies ; mais aujourd'hui que l'intérêt des valeurs de tout repos ne dépasse plus 3 0/0, et descendra peut-être encore, il semble qu'un particulier puisse avoir profit à élever sur les taillis des réserves qui assurent à son épargne un intérêt au moins égal, ou à produire dans les sapinières des bois de sciage qui lui donnent 2 à 3 p. 100 du capital engagé, abstraction faite de l'augmentation, cependant bien certaine, du prix du bois.

L'augmentation de la valeur du bois d'œuvre conduira sans doute aussi à en éviter le gaspillage, à être plus soigneux dans la manière de diriger le débit, à n'utiliser comme bois de feu que ce qui est absolument impropre aux usages industriels.

Il faudrait aussi que la production forestière ne fût pas accablée d'impôts. Il y a en France des forêts dont l'impôt direct est égal à 20 ou 25 p. 100 du produit brut, et cependant, malgré cette large participation aux dépenses publiques, ces propriétés ne sont l'objet d'aucune surveillance de la part de l'autorité, et leurs possesseurs sont obligés d'y entretenir et de payer des gardes particuliers.

Enfin, il n'est pas dans l'Europe occidentale ou méridionale de pays où l'on ne trouve des milliers et même des millions d'hectares de terres incultes ou dont l'utilisation agricole a cessé d'être rémunératrice. Tous ces terrains devraient être boisés. Les Etats devraient prodiguer des encouragements, non seulement par des exemptions d'impôts, mais encore par des délivrances gratuites de graines et de plants, et mettre à la disposition des propriétaires, pour les guider, leur personnel forestier expérimenté. Ils ne devraient pas hésiter à acquérir une partie de ces surfaces. Les achats de terrains situés en montagne, sur le bord des torrents, sont certainement très utiles et il n'y a pas lieu de les ralentir, puisqu'ils répondent à un grand intérêt général ». Le rôle de ces forêts en bordure des torrents est plutôt un rôle de protection contre l'envahissement des eaux, qu'un rôle de production de la substance ligneuse. Les achats en question doivent être faits en outre « dans les plaines, sur les plateaux bas ou les plateaux de moyenne élévation. C'est là qu'il importe d'installer soit des forêts de chênes, soit des sapinières. On disait autrefois : « Il faut défricher les plaines et reboiser les monta-

gnes ». C'était une profonde erreur. Les forêts sont aussi nécessaires en plaine qu'en montagne ; la plaine produit du bois que ne donne pas la montagne, et toutes les plaines ne se prêtent pas à la culture agricole.

Pour prendre toutes ces mesures, il n'y a pas un instant à perdre. La production forestière ne s'improvise pas ; il faut un siècle et demi pour obtenir des bois de sciage, et la disette des bois d'œuvre se fera peut-être sentir avant cinquante ans ».

IIIe PARTIE. — BOIS D'EUROPE

254. Norvège. — La Norvège exporte ses bois dans le monde entier. Ils sont connus pour leur qualité et leur bon marché. Malheureusement ce pays, qui était jadis à demi couvert de forêts, se déboise de plus en plus et le taux actuel de boisement n'est plus que de 21 p. 100 (voir page 1086).

Les causes de déboisement sont surtout : le besoin de conquérir sur la forêt des terres pour l'exploitation agricole et les pâturages, la consommation locale qui s'accroît avec la population, les besoins de plus en plus grands de l'exportation ; notons surtout les exigences considérables en arbres, déjà âgés, de la fabrication de la pâte de bois (voir page 1087). De grands incendies ont, en outre, dévasté plusieurs fois ces forêts. Les contrées les plus boisées sont : les préfectures de Jarlsberg, d'Akershus, de Smaalenene ; celles qui le sont le moins sont les préfectures de Finmarken, de Tromsœ et de Stavanger.

La majeure partie des forêts appartient à des particuliers.

Les essences les plus répandues sont le pin sylvestre et le sapin élevé (*Abies excelsa*), soit à l'état pur, soit à l'état de mélange.

On se sert dans le pays du pin et du sapin comme bois de construction et on exporte aussi une quantité considérable de ces bois renommés pour leur qualité supérieure. Avec les racines du pin on fait, dans certaines localités, du goudron qui est consommé sur place. On utilise l'écorce du pin pour le tannage. Le pin existe un peu partout. Il atteint l'altitude de 1.000 mètres, vers le 60e degré de latitude nord, à 61° il

ne dépasse pas 950 mètres ; au centre de la Norvège on le trouve à 900 mètres. A mesure qu'on s'avance au nord, l'altitude limite s'abaisse ; elle n'est plus que de 200 mètres environ vers 70 degrés.

Le sapin, qui n'est peut-être pas spontané, mais introduit, pousse surtout à l'est où il constitue, le long des cours d'eau, de vastes forêts, soit seul, soit mélangé au pin. Plus on s'avance au nord, plus il devient rare et il finit par ne plus constituer de forêts ; il y existe seulement à l'état isolé ; c'est ainsi qu'on le rencontre vers 69 degrés, dans l'est du Finmark. D'une façon générale son altitude limite est de 80 à 100 mètres au-dessous de celle du pin.

Le bois de ces conifères, qui ont crû très lentement, est de très bonne qualité. Toutefois il ne faut pas oublier que la lenteur de cette production du bois deviendra bientôt la cause de sa rareté, si l'on ne réglemente pas avec une grande prudence l'exploitation et si l'on ne procède pas avec prévoyance, et sans tarder, au reboisement. Au sud du pays, le sapin est bon pour la coupe dès 70 à 80 ans, mais il faut attendre 150 ans environ pour le pin. Dans les régions septentrionales, le sapin, pas plus que le pin, ne peut être exploité avant l'âge de 200 ans. On trouve encore, en fait de résineux : l'if et le genévrier (*Juniperus communis*), mais ces arbres ont fort peu d'importance au point de vue de l'exploitation.

Les feuillus sont rares, on trouve les essences des régions froides, celles qui croissent encore chez nous aux altitudes limites de la végétation arborescente, tels que les bouleaux. Le bouleau des montagnes entre pour les 90/100 de la surface totale des forêts du Finmark. Cet arbre peut atteindre 20 à 25 mètres de hauteur sur 1 m. 50 de diamètre. On utilise son bois pour le chauffage principalement, ainsi que pour la fabrication d'ustensiles de ménage et des douves. On recouvre les maisons de campagne avec la première écorce blanche, que l'on emploie d'ailleurs pour de nombreux usages.

Il existe aussi des trembles dont le bois sert à fabriquer des allumettes, des saules et osiers, des aulnes, l'orme et le noisetier. Plus rares encore sont : le frêne, le platane et le tilleul.

Si l'on descend tout-à-fait au sud, on rencontre sur la côte et en remontant un peu le long de celle-ci vers l'ouest : le

chêne pédonculé et quelquefois le rouvre. On les exploite en taillis pour la production du tan qui donne lieu à une exportation de quelque importance.

Les bois, coupés en hiver, sont transportés vers les rivières flottables, après avoir été achetés. A la fonte des neiges, c'est-à-dire au printemps, ils sont mis à flotter après avoir été estampillés à la marque du propriétaire ; c'est ainsi qu'ils arrivent à la côte, vers les ports d'embarquement.

Il y a fort longtemps que ce pays exporte une partie de ses bois ; sa marine marchande fut d'abord insuffisante pour en assurer le transport qu'effectuaient des navires hollandais : ceux-ci amenaient ces bois, principalement à l'état de poutres, en Hollande.

Les bois de Norvège sont actuellement exportés (par ordre de valeurs décroissantes) à l'état de : bois rabotés, bois sciés, bois de mines, bois équarris, douves et caisses, bois à brûler.

Les exportations se font surtout en Angleterre, puis en France, en Allemagne et en Belgique et dans un grand nombre d'autres pays, mais à un moindre degré.

L'industrie de la pâte de bois a pris un énorme développement en Norvège. En 1875, la production de pâte de bois était de 8 millions 1/2 de kilogrammes, valant 683.000 couronnes ; en 1898 la production s'est élevée à 315 millions de kilogrammes valant 17.300.000 couronnes.

Ce pays a exporté, en 1899, pour :

14.835.000 francs de cellulose sèche ou humide.

14.339.000 francs de pulpe de bois de diverses qualités.

255. Suède. — La Suède possède de vastes forêts, depuis longtemps célèbres, aussi peut-elle satisfaire à ses besoins, qui sont considérables et, en outre, avoir un fort excédent d'exportation.

Les forêts couvrent 40 p. 100 de la surface totale du territoire ; c'est donc, après la Finlande, le pays le plus boisé de l'Europe.

La portion de ces forêts appartenant à l'Etat est seulement de 15 à 20 p. 100, le reste étant la propriété de particuliers ; tous les jours cependant, le domaine de l'Etat s'accroît par l'acquisition de forêts privées.

Les essences dominantes dans les forêts suédoises, sont :

les épicéas et pins sylvestres ; ces derniers, formant 90 p. 100 des peuplements, constituent l'arbre du nord par excellence, ils atteignent, dans ces régions, une hauteur et un diamètre inconnus dans nos pays plus méridionaux.

En dehors des forêts proprement dites, il existe de vastes pâturages boisés d'arbres plus ou moins disséminés, parmi lesquels il faut citer : le bouleau, le tremble, le chêne (dans les provinces au sud du Daleff), l'aulne et quelquefois le frêne, l'orme, l'érable, le tilleul et diverses espèces de conifères. Les contrées les plus boisées sont : les gouvernements de Vermland, de Kopparberg, de Gefleborg et de Vesternorrland, où 70 à 80 p. 100 du territoire sont couverts de bois.

Au XVIIIe siècle, et jusqu'en 1810, l'exportation en gros des bois de construction était interdite. La liberté du commerce et de l'exploitation, en ce qui concerne les productions forestières, date de 1846, époque à partir de laquelle ils ont pris un développement très considérable.

La rigueur du climat nécessite l'emploi d'une quantité prodigieuse de bois pour le chauffage. On construit encore dans presque tout le pays (sauf les plus grandes villes), les maisons entièrement en bois ; on utilise aussi cette substance pour la construction des navires. Il faut une quantité énorme de jeune bois pour l'édification des clôtures dont l'usage est extrêmement répandu. L'industrie métallurgique nécessite encore la dépense d'une très grande quantité de bois pour servir de combustible ; la Suède dépend en effet presque entièrement de ses forêts pour la production du combustible industriel.

Malgré l'énorme consommation que fait la Suède de ses bois, elle peut en exporter une quantité très considérable. L'excédent d'exportation a été, en 1898, de 6.400.000 mètres cubes équivalant à 9 millions de mètres cubes en grume et valant 198 millions de francs.

Nous avons vu (page 1087) qu'il ne faut pas compter que cet excédent s'accroisse d'une façon notable. La Suède est, néanmoins, une des plus belles réserves forestières du globe.

Les formes des bois exportés sont les suivantes, classées par ordre décroissant suivant la quantité de mètres cubes que chaque catégorie représente :

Planches et madriers ; poutres et poutrelles de grandes

dimensions ; étais de mines ; bois de construction, mâts, vergues ; bouts de planches ; bois de chauffage ; éclisses.

Il faut citer encore les lattes, cercles de tonneaux, bois pour rames, douves de hêtre, douves de chêne, bois brut, bois travaillé.

La plus grande partie de ces bois est expédiée en Angleterre (plus de la moitié), la France vient ensuite, puis le Danemark, la Belgique, l'Espagne, etc.; les bois de ce pays sont d'ailleurs expédiés jusque dans l'Afrique australe, au Cap, en Australie, au Brésil, etc.

Les étais de mines sont à peu près tous exportés en Angleterre.

Le transport des bois se fait presque exclusivement par flottage. Ils arrivent ainsi à la côte où ils sont chargés dans les ports du golfe de Bothnie. C'est le long de cette côte que se trouvent surtout réparties les scieries. Celles-ci sont très nombreuses et dépassent beaucoup le chiffre de 2.000 ; des fabriques importantes de parqueterie et de menuiserie produisent le bois travaillé.

Une industrie très considérable, qui a pris son essor pendant ces dernières années, est celle de la pâte de bois ; les exportations de ce produit sont actuellement de 181.000 tonnes d'une valeur de 21 millions de francs (1898), la fabrication (1898) a exigé la mise en œuvre de 1 million de mètres cubes en grume. Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer, à ce propos, qu'un pin de 35 à 40 ans, de belle venue, ne cube pas plus d'un demi-mètre cube lorsqu'il a été ébranché,écorcé,etc ; il faut donc, pour produire la quantité de pâte de bois indiquée ci-dessus, près de 2 millions de pins par an. Ce chiffre doit attirer l'attention des économistes.

C'est également avec les bois importés de la Suède et de la Norvège que la France et l'Angleterre manufacturent plus de 400 000 tonnes de pâte chimique par an (1895).

D'après les statistiques, la Suède occupe actuellement le premier rang pour l'exportation des bois. L'industrie forestière, concernant les bois non ouvrés, y occupait, en 1898, 1.030 établissements avec près de 41.000 ouvriers et représentait 198 millions d'exportation. L'industrie des bois ouvrés occupait 501 fabriques avec 22.300 ouvriers et une production de 73 millions de francs.

256. Autriche-Hongrie. — Ce pays est très riche en bois, il n'est surpassé à ce point de vue que par la Russie et la Scandinavie. Les bois couvrent près du tiers de la surface du sol, en Autriche et près de la moitié, en Hongrie. La Croatie est particulièrement boisée.

Les principaux centres de production sont : à l'ouest, la Galicie, la Buckovine, la Cracovie ; au nord-ouest, la Silésie et la Bohême, cette dernière contrée étant relativement peu boisée ; au sud : le Tyrol, les Provinces Illyriennes, l'Esclavonie et la Croatie.

Les principales essences sont : les conifères et notamment le pin noir dit *Pin d'Autriche* ; le chêne, le bouleau, l'orme, le châtaignier, l'acacia, etc.

Non seulement ce pays suffit à ses besoins en bois, mais encore il en exporte une grande quantité. C'est ainsi qu'en 1898, l'Autriche-Hongrie a eu un excédent d'exportation s'élevant à 198 millions équivalant à 6.800.000 mètres cubes de bois en grume.

Les exportations en bois de l'Autriche-Hongrie ont triplé depuis 1878. Les produits exportés sont surtout à l'état de planches, mâts et bois pour tonneaux, provenant principalement de chênes, pin d'Autriche, sapin, mélèze, hêtre, frêne, etc. Les plus grands débouchés sont : l'Allemagne, l'Italie et la France. Ces deux derniers pays importent une très grande quantité de merrains de chêne pour la confection des futailles. L'importance de ces importations varie annuellement avec la richesse plus ou moins grande de la production en vin.

Les grands sapins des Alpes sont également très recherchés.

En 1896, le prix moyen des bois par mètre cube était en Autriche (en florins) :

	Bois durs	Bois tendres
A Vienne	5,53	4,96
A Prague	5,53	4,58
A Trieste	2,25	

Il n'existe aucune barrière douanière entre l'Autriche et la Hongrie, aussi la plus grande partie du commerce se fait-il entre les deux voisines.

L'exportation est facilitée par la configuration orographi-

que du pays : la Vistule coule sur le versant de la mer Baltique, l'Elbe sur celui de la mer du Nord, le Dniester et surtout le Danube, sur celui de la mer Noire, etc. Ces cours d'eau permettent un transport facile de bois de toutes natures et de toutes dimensions.

C'est l'Illyrie qui produit la plus belle qualité de chêne, provenant du *Quercus pubescens*. Le Tyrol est surtout riche en mélèze, très recherché, avec l'épicéa, pour la confection des tables d'harmonie. On cite particulièrement dans cette province la forêt de Paneveggio qui donne le bois de mélèze le plus estimé. La Galicie et la Buckovine fournissent les plus beaux pins sylvestres.

L'industrie du bois est très prospère en Autriche-Hongrie, et ce pays exporte une quantité considérable de bois ouvrés, notamment en Allemagne et en Angleterre. Il s'y fabrique surtout le meuble ordinaire, plus que l'ébénisterie d'art, et le *bois courbé* est devenu en Autriche une industrie considérable occupant des milliers d'ouvriers. (La maison Thonet emploie plus de 6.000 ouvriers et consomme annuellement 52.000 mètres cubes de bois de hêtre.) Ces bois courbés font des meubles élégants, peu coûteux et solides qui sont très recherchés à l'exportation. L'invention en est due à Michael Thonet qui fit les premiers essais en 1835 ; ce n'est cependant que depuis l'Exposition de Londres, en 1851, que le succès se dessina et que ces meubles entrèrent dans l'usage courant. Les grandes fabriques sont surtout en Moravie, elles exportent les 9/10 de leur production.

L'Autriche-Hongrie produit aussi une grande quantité de pâte de cellulose et de papier ; la statistique faite en 1898 mentionne en Autriche 245 fabriques de pâte de bois et de cellulose, lesquelles, pendant les années de 1895, 1896 et 1897, ont employé en moyenne 823.482 mètres cubes de bois (épicéa, sapin, pin, mélèze et peuplier-tremble).

257. Bosnie-Herzégovine (1). — Les riches forêts de ce pays n'étaient l'objet d'aucune exploitation régulière, jusqu'à

(1) Nous empruntons les éléments de cette étude aux travaux suivants : *Le développement de la sylviculture en Bosnie et en Herzégovine*, par M. Ch. Pétraschek, conseiller du gouvernement, chef du département des forêts de la Bosnie et de l'Herzégovine, brochure lue au Congrès interna-

l'année 1878 où le gouvernement austro-hongrois prit en mains l'administration de ce pays qui était jusque-là sous la domination des Turcs. Il existait bien, avant cette époque, une loi forestière turque, mais elle ne parvint même pas à la connaissance de la population; elle n'avait d'ailleurs pas la force suffisante pour s'opposer aux anciens usages de libre exploitation, qui conduisait au déboisement. Le gouvernement austro-hongrois promulgua une loi forestière réglementant l'exploitation et réglant les conditions de la propriété foncière.

Les forêts de la Bosnie-Herzégovine occupent une étendue de plus de 2 millions et demi d'hectares, soit 50 p. 100 de la surface totale du pays; la Bosnie est beaucoup plus boisée que l'Herzégovine.

De ce territoire forestier l'Etat est propriétaire d'un peu plus de 2 millions d'hectares. Il existe, dans les forêts de l'Etat, 1.446.366 hectares de futaies et 583.449 hectares de taillis.

Les particuliers ne possèdent que un demi-million d'hectares. Il est peu de pays où l'Etat ait ainsi quatre fois plus de forêts que les particuliers; cet état de chose est éminemment propre à la conservation des forêts. Lorsque des voies de pénétration permettront l'exploitation de tous les massifs, les riches forêts de ce pays donneront un revenu considérable.

Les principales essences des futaies domaniales sont les suivantes :

	Hectares		Hectares
Sapin	44.783	Pin et chêne	9.686
Epicéa	51.273	Sapin, chêne et hêtre mélangés	10.855
Pin	31.414	Sapin, hêtre et pin	2.048
Hêtre	579.996	Sapin, épicéa et pin	3.446
Chêne	110 858	Epicéa et hêtre	24.678
Sapin et épicéa mélangés	205.873	Epicéa et pin	28 976
Sapin et hêtre	113.076	Hêtre et chêne	188.260
Sapin et pin	5.283	Sapin, épicéa et hêtre	17.607
Sapin et chêne	1.062		
Pin et hêtre	17.192	Total	1.446 366

tional de Sylviculture, Paris, 1900 (Voir le compte-rendu du Congrès. Imprimerie nationale, 1900); M. E. Voelckel, *loc. cit.*; D. Zolla, *L'Agriculture et l'exploitation forestière en Bosnie Herzégovine*, travail faisant partie des « Etudes scientifiques de la Revue générale des sciences en Bosnie-Herzégovine ». *Revue générale des sciences*, p. 492-510.

Les taillis sont constitués comme suit :

Chêne pur.	184.630	hectares
Hêtre pur	156.371	—
Chêne et hêtre mélangés . .	56.376	—
Diverses essences mélangées	186.072	—
Total.	583.449	hectares

Les forêts des particuliers comprennent :

Futaies	141.405	hectares
Taillis.	410.365	—
Total. . .	551.770	hectares

Les espèces les plus répandues sont :

1° Résineux : *Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Pinus sylvestris*, *Pinus laricio*, *Pinus leucodermis* (Antoine), *Pinus montana* ; 2° Feuillus : *Quercus pedonculata*, *Quercus sessiliflora*, *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*, *Alnus viridis*, *Carpinus betulus*, *Carpinus duinensis*, les *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. campestre* et *A. Monspessulanum*, les *Fraxinus excelsior* et *ornus*, les *Ulmus montana* et *U. campestris*.

Il faut mentionner spécialement, parmi les résineux, le *Picea omorica*, qui, très rare dans nos contrées, est au contraire fréquent en Bosnie, où il se dresse droit et grêle au-dessus des rochers.

Les hêtres et les différents conifères atteignent, dans les forêts où l'homme n'a pas encore exploité, une hauteur et une épaisseur qu'on ne retrouve pas dans les forêts de l'Europe centrale d'aujourd'hui.

L'exploitation des richesses forestières, qui était à peu près impossible au temps de la domination des Turcs faute de voies de communication, est déjà fort active. Pour que le travail pût s'effectuer et se développer, il fallait construire des routes et des chemins de fer dans les principales directions afin de mettre le pays en communication avec ses voisins et surtout avec la mer Adriatique. Le pays est aujourd'hui en relation avec les marchés étrangers par les stations terminus de son réseau de chemins de fer, c'est-à-dire par Doberlin et Bosnich-Brod au nord et Metcovieh au sud. Une nouvelle ligne est en construction, qui conduira à l'excellent port de Raguse sur l'Adriatique.

Il a fallu encore établir des chemins de fer de forêts, des routes de forêts, des funiculaires et des glissoires pour le transport des bois. Il a fallu, en outre, améliorer le cours des torrents et rivières pour le flottage en bûches perdues et en trains.

Les coupes annuelles de résineux sont évaluées à 212.000 mètres cubes ; celles de chênes, à 40.000 mètres cubes et celles de hêtres, à 255.000 mètres cubes.

Les principaux produits qu'on obtient de ces bois sont :

1° Pour les résineux, les bois de construction ou de sciage, du charbon et du bois de feu ;

2° Pour les chênes, des douves de tonneaux, des bois de construction ou de sciage, des traverses de chemins de fer.

Ce furent d'abord les troncs de chêne qui furent vendus pour la fabrication des douves de tonneaux, car le chêne rouvre de Bosnie se distingue par la finesse de ses couches annuelles, aussi bien que par la manière facile et droite dont son bois se fend. Ces qualités ont valu aux chênes de Bosnie la bonne réputation qu'ils ont acquise sur les marchés français. Les douves se vendent 231 francs les 1.000 pièces ;

3° Pour les hêtres, des traverses, des planchettes servant à la fabrication des boîtes, des douves de tonneaux, du bois de feu et de l'alcool méthylique.

Les chemins de fer de l'Etat de la Bosnie et de l'Herzégovine, qui emploient exclusivement le hêtre pour la confection des traverses, rendent ce bois plus durable par un procédé de « momification » qui augmente encore sa dureté.

On exploite aussi l'écorce du chêne pour la fabrication du tan, et la seule préfecture de Banjaluka en produit annuellement 117.000 quintaux.

Les recettes brutes provenant des forêts de Bosnie-Herzégovine, dépassent 1.400.000 francs (1900).

Presque toute la production est exportée : les douelles, à Cette et à Bordeaux ; les sciages et poutres de sapin, en Hongrie, en Allemagne, en Italie et en Afrique.

Pendant les années 1899 et 1900, en raison de la hausse des bois du Nord, le sapin de Bosnie est venu sur les marchés français faire concurrence aux sapins de Suède et de Russie (Riga), principalement pour les bois de charpente. Dans cette période, il a même fait concurrence, à Paris, au sapin

des Vosges, pour les planches dites *planches lorraines* (4 mètres × 0 m. 30/32 × 0 m. 025).

Le port d'exportation pour les sapins de Bosnie est Fiume, sur l'Adriatique.

258. Russie. — La Russie possède d'immenses ressources forestières. L'étendue des forêts ne peut être évaluée avec quelque précision que pour la Russie d'Europe, la Finlande et le Caucase ; elles couvrent, dans ces régions, une surface totale de 201.598.000 hectares, dont 7.553.000 pour le Caucase, 20.435.000 pour la Finlande et 173.610.000 pour la Russie d'Europe.

On ne connaît de chiffres concernant la Sibérie que pour quelques régions occidentales.

Pendant longtemps, les forêts ont été négligées en Russie, comme d'ailleurs dans la plupart des autres pays, mais on a créé de nouvelles voies de communication pour faciliter leur exploitation qu'a rendu très active l'application de la vapeur au sciage des bois. L'industrie, qui s'accroît chaque jour, réclame, dans le pays même, une grande quantité de bois; néanmoins, étant données la faible densité actuelle de la population et l'importance des forêts, la Russie peut exporter une quantité énorme de bois d'œuvre d'une valeur de plus de 130 millions (1897). Nous avons dit ailleurs ce qu'il faut penser de la Russie considérée comme réserve de bois pour le reste du monde (page 1088).

La répartition des forêts est très inégale. On compte 112 hectares de forêts par habitant dans le gouvernement d'Arkhangel ; 26 dans celui de Vologda ; 24 dans celui d'Olonetz ; 1 dans la plupart des gouvernements du Centre ; 0,18 en Bessarabie ; 0,09 dans le gouvernement d'Astrakhan ; 0,06 dans celui d'Ekatherinoslaw.

La plus grande partie des forêts appartient à l'Etat, soit : 118 millions d'hectares en Russie d'Europe ; 5 1/2 millions dans le Caucase et, approximativement, 135 1/2 millions en Russie d'Asie.

De grands efforts ont été faits, avons-nous dit, pour faciliter et améliorer l'exploitation des forêts. L'industrie du bois a fait également de rapides progrès. Le nombre des scieries a passé de 567 en 1887, à 1.266 en 1897, et le nombre des

ouvriers qu'elles emploient, de 15.000 à 42.000. Il existait, dès 1897, 2.357 usines ou fabriques pour le façonnage du bois et 552 pour la fabrication du papier ; plus de 216 petites fabriques se livrent à la distillation sèche du bois, surtout dans les gouvernements de Volhynie et de Minsk ; d'autres extraient le goudron du bois (Kostroma, Jaroslaw, Nijni-Novgorod). Plus de 87 sociétés par action (non compris celles de la Finlande) exploitent les industries du bois, et leur capital social s'élève à plus de 64 millions de roubles (le rouble valant 3 fr. 67).

La boissellerie, comme la fabrication d'ustensiles de ménage, occupe plus de 24.000 familles, et l'on estime à plus de 100.000 celles qui se livrent à l'industrie de la vannerie.

En Sibérie, les industries du bois représentent un capital de 300.000 roubles.

Les bois de meilleure qualité viennent des régions les plus septentrionales, où la croissance est lente par suite du climat froid ; la végétation est plus rapide lorsqu'on s'avance au midi, mais le bois y est de moindre qualité.

Les essences dominantes sont : en premier lieu, l'épicéa (*Picea excelsa*) et le pin (*Pinus sylvestris*). On rencontre en allant du nord au midi :

Pinus cembro, *Ulmus effusa*, *Alnus glutinosa*, *Betula alba* très répandu, *Populus tremula*, *Acer platanoides*, *Pinus larix*, *Quercus pedunculata*, *Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Tilia Europæa*, *Acer campestre*, *Acer tartaricum*, le bel épicéa du Caucase (*Picea orientalis*), le sapin du Caucase (*Abies Nordmanniana*).

Les bois les plus exportés sont, suivant les régions :

Sud : Les diverses essences d'Europe ;

Est : Hêtre, orme, érable ;

Ouest : Chêne, hêtre, tilleul ;

Nord-Est : Pin sylvestre ;

Nord : Pin, sapin, épicéa, mélèze.

Malgré l'immensité des forêts qui recouvrent une partie du sol de la Russie, la population est mal pourvue de bois, car certaines parties de l'empire sont fort éloignées des régions forestières et fort mal desservies au point de vue des communications ; au sud et au centre, la production ligneuse est

insuffisante. A Moscou, par exemple, le bois, qu'il faut faire venir de loin, coûte aussi cher qu'à Paris.

Cependant le chiffre des exportations en bois s'accroît sans cesse : tandis qu'il y a 100 ans la Russie vendait à l'étranger pour 4 millions de francs de bois, elle exporte aujourd'hui, en produits de toutes sortes, pour 155 millions.

Ces exportations sont dirigées principalement vers la Grande-Bretagne, la Hollande et la France. Les achats de la France s'élèvent à 10.500.000 francs comprenant divers produits forestiers.

C'est Riga qui est, dans le nord, le principal port d'exportation ; viennent ensuite : Saint-Pétersbourg et Cronstadt, puis Arkhangel ; dans la Baltique, il faut mentionner Narva et Libau. Dans la mer Noire, Odessa tient un rôle considérable pour l'exportation des merrains de chêne, et Navorassisk prend tous les jours plus d'importance au point de vue de l'exportation des bois.

Malgré toutes ses richesses forestières, la Russie importe annuellement pour plus de 40.000.000 de francs de produits forestiers : les bois de sciage viennent d'Autriche à Batoum, par Odessa ; le goudron et la poix arrivent d'Allemagne et d'Angleterre ; les résines, les colophanes, les galipots, de l'Amérique du Nord ; la térébenthine et l'essence de térébenthine, de France et d'Allemagne. La cellulose est importée de Belgique et d'Allemagne (l'extraction de la cellulose des fibres ligneuses est en voie de développement en Russie) ; l'Algérie et le Portugal fournissent à peu près complètement le liège utilisé en Russie.

Détail des importations en produits ligneux (1898)

(valeur en francs).

Billes et perches.....	4.489.000	Térébenthine et essence de térébenthine. ..	752.000
Bûches et fagots.....	4.071.000	Pâte de bois.....	2.880.000
Bois équarris...	671.000	Cellulose	5.412.000
Planches et lattes....	6.317.000	Bois précieux.....	1.044.000
Goudron.....	1.391.000	Liège.....	4.747.000
Résine et galipot.....	6.530 000	Tan et produits pour tannage.....	4.405.000

Soit un total de 42.717.000.

Détail des exportations en produits ligneux (1898)
(valeur en francs).

Billes de bois.....	33.038.000	Goudron de conifères et de bouleau	1.502.000
Perches.....	1.178.000	Huile de térébenthine	1.533.000
Bûches, fagots, fascines.....	2.114.000	Térébenthine.....	957.000
Bois équarris.....	16.711.000	Bois de noyer et de palmier.....	581.000
Poteaux.....	1.762.000	Tan..	126.000
Bois d'œuvre divers (merrains, etc.)..	19.317.000		
Planches, lattes, bardeaux.....	76 320.000		

259. Finlande. — Nous avons dit (page 1088) quelle était l'importance de la production en bois de ce pays où les forêts recouvrent près de 60 p. 100 de la surface du territoire. L'industrie la plus importante de la Finlande est de beaucoup celle de l'exploitation de ses ressources en bois ; elle est devenue particulièrement active depuis 1860-1870, et a apporté la richesse à la population de ce pays qui, d'autre part, progresse d'une façon très remarquable au point de vue intellectuel et moral.

Le bois exporté représente environ la moitié de la valeur totale des exportations.

En 1895, fonctionnaient 220 scieries à vapeur et 207 à eau, occupant 11.000 ouvriers ; il existait déjà à cette date 45 fabriques de pâte de bois, de cellulose et de papier, avec 4.300 ouvriers.

La Finlande expédie ses bois et ouvrages en bois, principalement en Angleterre, France, Allemagne, Hollande, Belgique et Russie.

260. Roumanie (1). — La Roumanie est un pays très boisé. Les bois et forêts couvrent 2.282.300 hectares, tandis que la surface totale du territoire est de 13.510.974 hectares. L'Etat possède près de la moitié des forêts.

La plus grande partie du bois produit est exportée à l'étranger. En 1901, les importations en bois de construction ont été

(1) Voir la communication de M. Tanassesco, inspecteur des forêts de l'État en Roumanie, dans le *Compte-rendu du Congrès international de Sylviculture de Paris*, 1900. Imprimerie nationale, p. 153-165.

d'une valeur de 34.184 francs, tandis que les exportations des mêmes bois atteignaient 12.064.824 francs.

Les résineux sont expédiés surtout à Constantinople et les bois de chêne arrivent en France à destination du port de Fécamp.

Les forêts sont situées principalement dans les districts montagneux, au-dessous des pâturages des hauts sommets; elles diminuent au fur et à mesure qu'on s'avance vers le Danube où les bois deviennent rares. Mais toutes les forêts qui occupent le versant des Carpathes ne sont pas exploitées, par suite du manque de voies de communication.

Dans les hautes régions des Carpathes, on trouve les essences suivantes, presque exclusivement : le sapin, le mélèze, le pin (le pin mugho est l'arbre qui s'élève le plus en altitude), le genévrier nain et le bouleau. On rencontre l'if sur les hautes montagnes de la petite Valachie et de la Moldavie occidentale. Les forêts couvrent, dans ces régions, 80 p. 100 de la surface du sol.

Dans les régions moins élevées, sur les collines, c'est le hêtre qui domine et il couvre parfois des étendues considérables ; les essences qu'on trouve le plus fréquemment après le hêtre, aux altitudes moyennes, sont: le chêne rouvre et le *Quercus conferta*, le bouleau, le frêne, l'érable, le sorbier, le merisier. Plus rarement on rencontre le néflier, le noyer, le noisetier qui est commun au point d'être à craindre, le poirier, le pommier et le châtaignier. Dans la région des collines, les bois et forêts ne couvrent plus que 27 p. 100 du sol. Les essences comme le hêtre, les chênes rouvre et *conferta*, constituent des forêts ; le charme et le bouleau forment parfois de petits massifs ; les autres sont isolés et disséminés parmi ceux-ci.

Lorsque l'on arrive dans les plaines, on y rencontre encore des bois et forêts, mais ne recouvrant plus que les 18 p. 100 du terrain ; les essences qui les constituent sont : le chêne pédonculé, le chêne yeuse, le chêne tauzin, le *Quercus cerris*, l'érable champêtre, l'E. plane et l'E. sycomore, l'E. tartare, l'orme, le frêne, le charme, le tilleul, le noisetier, le cornouillier, le fusain, l'acacia, le prunellier. Aux bords des cours d'eau, dans les îles du Danube, on trouve des saules d'espèces variées, des peupliers, des aulnes, des trembles, etc.

L'Etat s'occupe du reboisement et de l'aménagement des forêts existantes, qui, jusqu'à ces dernières années, n'étaient pas, en général, soumises à un aménagement régulier ; l'exploitation se faisant presque entièrement par coupes totales, en laissant quelques réserves, ou par *jardinage*. Il y a dans ces forêts une grande source de revenus, dont on a très faiblement tiré parti jusqu'à présent, par suite du manque de capitaux.

C'est seulement depuis 1882 que l'industrie du bois a commencé à prendre quelque importance en Roumanie, et le développement de l'industrie et du commerce du bois dans ce pays a pris un essor considérable pendant ces dernières années.

Il existe de nombreuses scieries sur la Prahova et sur le Pruth. La fabrication des meubles et de la carrosserie a fait de grands progrès.

Les habitants consomment pour leurs usages personnels une grande quantité de bois dans les régions forestières. Le bois est le matériel essentiel pour la construction des maisons, car la pierre fait généralement défaut ; aussi sont-elles souvent entièrement en bois, depuis les fondations jusqu'à la toiture. Les bois les plus employés pour la construction sont : le chêne et le sapin, puis le hêtre, le charme et l'orme.

Le bois remplace presque complètement les métaux, la faïence et le verre ; on utilise pour ces usages les bois tels que le peuplier, le saule, l'aulne, le hêtre et le sapin. On fabrique du charbon dans la forêt aux environs des grandes villes, en employant surtout le bois jeune de chêne, de charme, d'érable ou d'orme. Les habitants font encore, sur le sol de la forêt, de la boissellerie, de la tonnellerie, du sciage et de la vannerie.

Les forêts de la Roumanie renferment beaucoup de beaux arbres surtout parmi les chênes, sapins et hêtres, et le bois en est de fort bonne qualité à cause du climat.

La France reçoit de Roumanie des bois sciés de toutes dimensions, des bois en éclisse, etc. C'est, après l'Autriche-Hongrie, les Etats-Unis et la Russie, le pays qui nous expédie la plus grande quantité de merrain de chêne.

261. Bulgarie. — La Bulgarie est encore plus boisée que

la Serbie, puisque la surface recouverte par les bois et forêts (et bruyères) est de 3.041.126 hectares, sur une surface totale de 9.570.450 hectares ; malgré cela ce pays importe une assez grande quantité de bois et il existe un excédent d'importation qui tend d'ailleurs à diminuer : tandis qu'il était de plus de 2 millions en 1898, il se réduisait à quelques centaines de mille francs en 1901.

La cause de cette importation réside dans la difficulté d'accès de beaucoup de forêts, alors que le Danube amène les bois d'Autriche à des prix moins élevés.

262. Serbie. — La Serbie possède d'importantes forêts, dont les produits constituent une des principales ressources du pays ; elles étaient cependant autrefois beaucoup plus étendues, mais on a commencé à abattre de nombreux arbres, dès 1857 pendant la guerre serbo-turque, et en 1886 pendant la guerre serbo-bulgare ; on a défriché de vastes étendues dans le but de faciliter les opérations des armées. L'Etat a cherché également à se procurer des ressources par le défrichement. Des lois récentes protègent les forêts contre les déprédations de toutes sortes, et l'administration forestière s'efforce de traiter les forêts d'après les principes de la sylviculture moderne. Mais en attendant que les précautions actuellement prises produisent leur effet, la Serbie est obligée d'importer des bois.

Les principales essences sont les suivantes :

Bois feuillus : le chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*), le chêne rouvre (*Q. sessiliflora*), le chêne rouvre à larges feuilles (*Q. conferta*), le chêne rouvre pubescent (*Q. pubescens*), le chêne tauzin (*Q. tozza*), le chêne chevelu (*Q. cerris*). Les forêts de chênes, pures ou mélangées, couvrent de vastes étendues. Les chênaies occupent les plaines et vallées et s'élèvent en certains points jusqu'à 1.000 mètres d'altitude. La plupart de ces chênaies sont jeunes et les vieilles futaies, très rares.

Le hêtre est assez répandu, il en existe de vieilles futaies, en général non exploitées parce qu'elles sont difficilement accessibles.

Citons ensuite : le charme, le bouleau, diverses variétés

d'érable, le frêne, les ormes, les tilleuls, le noyer, le châtaignier, l'alisier, le sorbier, les aulnes, les peupliers, etc.

Les forêts sont particulièrement abondantes sur les plateaux de la Serbie méridionale.

Malgré sa richesse en forêts, la Serbie importe, d'Autriche notamment, une certaine quantité de bois. Cela tient, comme nous l'avons vu, à ce que beaucoup de régions forestières de ce pays sont encore mal desservies et qu'il est parfois moins coûteux pour les habitants de recevoir des bois d'Autriche par le Danube que d'utiliser ceux du pays même, où il faudrait les rechercher parfois dans des lieux d'accès difficile.

Voici les chiffres des importations et exportations pendant les années 1891 et 1898.

1891	Importations	1.083.216 fr.
	Exportations	1.354.953 —
	Excédent des exportations.	271.737
1898	Importations	2.407.423 fr.
	Exportations	494.958 —
	Excédent des importations.	1.912.465

263. Monténégro. — Ce petit pays montagneux renferme d'importantes forêts, notamment celle des Berda, où abondent les chênes, noyers, pins, hêtres et sumacs.

Il s'y fait une notable exportation de sumac, soit : pour une valeur de 40.000 florins (1898).

264. Angleterre. — L'Angleterre, autrefois couverte de forêts, est actuellement dégarnie et il n'y a plus aujourd'hui que 1.229.016 hectares de forêts sur 31.384.342 hectares de surface totale (Grande-Bretagne et Irlande).

On s'occupe actuellement du reboisement. Les forêts fournissent encore à la marine quelques vieux chênes, mais ce pays doit faire venir de l'étranger la majorité des bois qu'il emploie. L'Angleterre est le pays ou l'excédent des importations est le plus considérable (voir p. 1085).

Les nations qui fournissent le bois à l'Angleterre sont surtout : la Suède, la Russie et le Canada, puis ensuite, la Norvège, les Etats-Unis, la France, l'Allemagne, l'Australie et quelques autres pays.

265. Allemagne. — Ce pays possède de belles forêts qui sont l'objet d'une exploitation attentive et éclairée. Elles recouvrent près du 1/4 de la surface totale du territoire, soit 14 millions d'hectares environ, dont 1/3 pour les forêts domaniales. Ces bois ou forêts comportent 9.300.000 hectares plantés en conifères, soit 65 0/0 des 14 millions d'hectares de la superficie des forêts : 6.000.000 hectares en sapin, 3.000.000 hectares en pin ; 200.000 hectares en bouleau. Les chênes constituent également une part importante des peuplements forestiers.

Malgré l'abondante production de bois que donnent ses forêts, l'Allemagne doit importer pour les besoins de son industrie et de sa population particulièrement dense, une quantité considérable de cette substance, soit 5 à 7 millions de mètres cubes par an (voir p. 1085).

La consommation annuelle totale est de 40 millions de mètres cubes, dont 21 comme combustible.

266. France. — D'après les statistiques publiées par le Ministère de l'agriculture (1892), la surface forestière de la France est évaluée à 9.521.568 hectares.

Elle se répartit comme suit :

	Hectares
I. Forêts de l'Etat	1.082.096
II. Forêts communales et d'établissements publics, soumises au régime forestier. . . .	1.917.630
III. Forêts communales et d'établissements publics, non soumises au régime forestier. . .	297.752
IV. Forêts des particuliers	6.217.090

Soit près de 18 p. 100 de la surface totale du territoire.

Ce coefficient de 18 p. 100 place la France après l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, la Russie et la Suède, mais son rang est plus élevé que ceux de l'Angleterre, de la Belgique, de l'Espagne, du Portugal et de l'Italie ; toutefois, elle est loin d'atteindre, malgré ce rang intermédiaire, la moyenne générale de l'Europe qui est près de 30 p. 100.

La production totale en mètres cubes est évaluée à 27.587.308, se décomposant de la façon suivante :

	Mètres cubes
I. Forêts de l'Etat.	2.719.805
II. Forêts des communes et établissements publics soumises au régime forestier	4.793.209
III. Forêts non soumises au régime forestier IV. Forêts des particuliers.	20.074.294

Il faut remarquer que ce que l'on désigne sous le nom de forêts de l'Etat comprend environ 200.000 hectares de surfaces improductives que l'Etat détient dans un but d'intérêt public (forêts d'abri, périmètres de reboisement, zone littorale des dunes).

On peut admettre que les bois feuillus occupent environ les trois quarts de l'étendue des forêts, et les bois résineux, l'autre quart.

Les produits ligneux que l'on retire des forêts se subdivisent en deux grandes catégories : les bois de feu et les bois d'œuvre ; les forêts fournissent, en outre, des écorces à tan, du liège, de la résine, etc.

Dans les bois soumis au régime forestier, la production se décompose en :

Bois d'œuvre . .	2.124.233	mètres cubes ou	28,3 0/0
Bois de feu . . .	5.388.781	—	71,7 0/0

Cette répartition n'est pas donnée pour les forêts non soumises au régime forestier ; cependant, comme ces forêts sont en général moins riches en futaies que les forêts soumises, on peut admettre que le bois d'œuvre atteint une production maximum de 20 0/0 du cube total, soit : 4.014,858 mètres cubes.

La production totale des forêts de France, en 1892, aurait donc été :

Bois d'œuvre . . .	6.139.091	mètres cubes
Bois de feu . . .	21.448.217	—

La production en bois de feu est largement suffisante pour satisfaire aux besoins du pays, et le commerce extérieur en bois de feu donne lieu à un léger excédent d'exportation.

Par contre, la production en bois d'œuvre est tout-à-fait insuffisante, puisqu'il y a eu pendant les cinq années de 1895-1900, un excédent moyen d'importation de 98.660.000 francs (voir p. 1086).

En résumé, conclut M. Mélard, l'état de la production forestière en France est le suivant :

Excès de bois de feu et de bois d'œuvre de petites dimensions, insuffisance notoire des résineux et des chênes de fortes dimensions.

Si l'on considère la surface boisée par départements, on remarque que 41 départements possèdent plus de 100.000 hectares de forêts :

	Hectares		Hectares
1. Landes. . . .	522.768	22. Loir-et-Cher . .	136.791
2. Gironde . . .	357.632	23. Cher	135.639
3. Var.	260.780	24. Doubs	135.116
4. Côte-d'Or . . .	255.081	25. Meurthe et-Moselle	133.574
5. Vosges. . . .	209.586	26. Loiret . . .	130.781
6. Dordogne . . .	200.755	27. Alpes (Basses-) .	129.703
7. Nièvre	199.868	28. Aube	125.749
8. Marne (Haute-) .	189.683	29. Gard	125.217
9. Drôme	185.175	30. Savoie	122.664
10. Meuse	183.197	31. Ain.	120.184
11. Corse	183.171	32. Corrèze . . .	119.572
12. Isère	181.770	33. Lot.	117 565
13. Yonne	171.589	34. Eure	112.958
14. Ariège. . . .	169.339	35. Savoie (Haute-) .	110 463
15. Saône (Haute-) .	166.958	36. Indre-et Loire. .	109.274
16. Pyrénées (Hautes-)	161.317	37. Seine et-Marne .	109.562
17. Marne	158.497	38. Seine et-Oise . .	106.099
18. Jura.	157.615	39. Aisne	104.519
19. Saône-et Loire .	151.407	40 Ardèche . . .	102.415
20. Ardennes . . .	141.354	41. Oise	102.255
21. Alpes (Hautes-) .	140.486		

On peut encore, comme l'a fait M. Guffroy (1), établir le classement d'après le pourcentage des bois, chaque classe se trouvant comprise entre deux limites différant de 5 p. 100. Ce pourcentage correspond au nombre d'hectares de bois pour 100 hectares.

On peut établir dix classes de cette façon :

PREMIÈRE CLASSE. — Moins de 5 p. 100 de bois.

Manche	3,5	Vendée	4,7
Seine.	4,5	Côtes-du-Nord	4,8

(1) Guffroy Ch., *Répartition des forêts en France.* Compte-rendu détaillé du Congrès international de sylviculture tenu à Paris en 1900, sous la présidence de M. Daubrée. Paris, Imprimerie nationale, 1900.

DEUXIÈME CLASSE. — De 5 à 10 p. 100 de bois.

Mayenne	5,3	Ille-et-Vilaine	6,9
Pas de-Calais	5,5	Sèvres (Deux-)	7,2
Finistère	5,8	Nord	7,6
Loire Inférieure	6,0	Maine et Loire	8,0
Somme	6,5	Vienne (Haute)	8,2
Creuse	6,6	Gers	8,4
Morbihan	6,8	Aude	9,7
Calvados	6,9	Aveyron	9,7

TROISIÈME CLASSE. — De 10 à 15 p. 100 de bois.

Eure-et-Loire	10,4	Tarn	13,4
Lozère	10,8	Loire	13,6
Allier	11,0	Hérault	13,7
Rhône	11,3	Aisne	14,2
Charente-Inférieure	11,6	Bouches-du-Rhône	14,2
Puy-de-Dôme	11,8	Garonne (Haute-)	14,2
Vienne	12,1	Lot-et-Garonne	14,2
Tarn et-Garonne	12,8	Cantal	14,6
Indre	12,9	Charente	14,8
Orne	13,3	Sarthe	14,8

QUATRIÈME CLASSE. — De 15 à 25 p. 100 de bois.

Seine Inférieure	15,2	Alpes (Basses-)	18,6
Pyrénées-Orientales	16,5	Pyrénées (Hautes-)	18,6
Oise	17,4	Cher	18,8
Saône-et-Loire	17,7	Eure	18,9
Indre et-Loire	17,8	Seine et-Oise	18,9
Loire (Haute-)	18,2	Loiret	19,3
Ardèche	18,5	Marne	19,3
Seine-et-Marne	18,5		

CINQUIÈME CLASSE. — De 20 à 25 p. 100 de bois.

Corrèze	20,3	Loir-et-Cher	21,5
Ain	20,7	Vaucluse	21,6
Aube	20,9	Dordogne	21,8
Corse	20,9	Isère	21,9
Pyrénées (Basses-)	21,1	Lot	22,5
Savoie	21,3	Yonne	23,1
Gard	21,4	Alpes-Maritimes	23,2

SIXIÈME CLASSE. — De 25 à 30 p. 100 de bois.

Alpes (Hautes-)	25,1	Drôme	28,3
Meurthe et-Moselle	25,5	Côte-d'Or	29,1
Savoie (Haute-)	25,6	Nièvre	29,3
Doubs	25,8	Meuse	29,4
Ardennes	27,0		

SEPTIÈME CLASSE. — De 30 à 35 p. 100 de bois.

Marne (Haute-)	30,4	Rhin (Haut-)	33,1
Saône (Haute-)	31,3	Ariège	34,8
Jura	31,5		

HUITIÈME CLASSE. — De 35 à 40 p. 100 de bois.

Vosges	35,8	Gironde	36,7

NEUVIÈME CLASSE. — De 40 à 45 p. 100 de bois.

Var	43,2

DIXIÈME CLASSE. — De 55 à 60 p. 100 de bois.

Landes	56,6

267. Suisse. — La Suisse possède un peu plus de 8.000 kilomètres carrés de forêts, soit plus de 20 0/0 de la surface de son territoire. Ce pays se suffisait à lui-même à peu de chose près, jusqu'en 1898 ; mais, par suite de l'essor très considérable qu'a pris l'industrie par la captation des torrents et cours d'eau pour la production des forces électriques ou électro-chimiques, la Suisse doit importer actuellement une notable quantité de bois, soit 22 millions de francs en 1899, avec un excédent d'importation sur les exportations d'environ 15 millions.

268. Pays-Bas. — La Hollande est peu boisée, elle possède 250.000 hectares de bois, la surface totale du territoire étant de 33.000 kilomètres carrés ; aussi le commerce du bois donne-t-il lieu à un excédent d'importation de 18 millions de francs.

269. Belgique. — Ce pays industriel produit relativement peu de bois, il en importe par suite une quantité considérable. L'excédent d'importation s'élève à 1.463.000 mètres cubes d'une valeur de 2 millions de francs (1898) ; le chiffre de cet excédent a augmenté depuis 1896 dans la proportion de 1 à 6 et demi.

Une notable quantité de ces bois arrive par le port d'Anvers. Ils proviennent surtout des Etats-Unis, de l'Allemagne et de l'Autriche pour les chêne et noyer, et de la Russie, Suède et Norvège pour les autres bois. Voici les chiffres des importations en bois de construction au port d'Anvers :

En 1860 : 115.186 mètres cubes
En 1880 : 322.105 »
En 1896 : 472.816 »

Les droits d'entrée sont, pour les bois de construction : 1 franc par mètre cube pour les chêne et noyer; 1 franc pour les arbres en grume ou non sciés; 6 francs pour les bois sciés de toutes dimensions; 9 francs pour les bois rabotés.

270. Danemark. — Les forêts n'occupent que 6 0/0 du territoire, aussi ce pays doit-il importer la plus grande partie du bois qui lui est nécessaire. La valeur des importations en bois s'est élevée jusqu'à 31 millions.

Il existe dans ce pays quelques scieries et fabriques de pâte à papier.

271. Italie. — L'Italie est encore un pays fort boisé, la surface forestière est égale à 23 0/0 de la surface totale (France : 18 0/0), mais ces ressources vont en diminuant au lieu d'augmenter. L'Italie doit importer annuellement pour 31 millions de francs de bois.

En 1867 et 1876, 160.000 hectares de bois furent transformés en cultures ; ce déboisement était imprudent dans certaines régions. On s'en aperçut bientôt et il fallut reboiser une partie des terrains dénudés; cette œuvre se poursuit activement, elle doit s'étendre à 82.000 hectares.

L'essence dominante est de beaucoup l'olivier; néanmoins on retrouve encore, surtout aux altitudes un peu élevées, les arbres du nord comme les pins et les chênes. Les hêtres, les châtaigners et les pins constituent d'importants massifs sur les flancs des Alpes et des Apennins. Il faut signaler la magnifique forêt de pins pignons des environs de Ravenne ; les produits de cette essence sont d'excellente qualité. En Toscane et dans l'île de Sardaigne se trouvent de très belles forêts de chênes.

L'Italie, la Sardaigne et la Sicile possèdent près de 100.000 hectares de forêts de chênes-liège, mais la production en est fort restreinte.

272. Espagne. — L'Espagne a encore d'importantes

richesses forestières, les régions boisées occupent 16 0/0 du territoire (en France elles recouvrent 18 0/0 de la surface du sol). L'exploitation régulière des forêts a longtemps été négligée dans ce pays, mais elle tend à s'établir de plus en plus par l'effort constant d'hommes éclairés.

Les principales essences dont on utilise le bois sont : les frênes, les pistachiers, les ormes, les platanes, les saules, les citronniers, les amandiers, le micocoulier et divers chênes. Le sapin pinsapo (*Abies pinsapo*) ou sapin d'Espagne (voir p. 212) forme quelques forêts dans la sierra de Ronda et la sierra de los Nieves. L'Espagne ne suffit pas à ses besoins en bois, et l'excédent des importations de cette substance était de 29 millions et demi en 1898.

Par contre l'Espagne possède d'importantes forêts de chêne-liège, et le liège donne lieu à un commerce considérable d'exportation. Les forêts de cette essence couvrent 300.000 hectares et produisent 25.000 tonnes de liège ; elles existent surtout dans les provinces de Catalogne, d'Estramadure et d'Andalousie.

L'Espagne fournit une grande partie du liège consommé dans le monde. Elle exporte surtout en France, en Angleterre, en Belgique, en Italie, en Autriche, en Suisse, en Russie, en Egypte, aux Etats-Unis, au Canada, dans l'Amérique du Nord et dans l'Amérique du Sud, au Japon et jusqu'en Chine.

Le liège produit est d'une excellente qualité, notamment celui de la Catalogne ; on s'en sert presque exclusivement à faire des bouchons et surtout les bouchons à champagne ; l'Espagne en exporte plus de 2 milliards. Un taux de production aussi élevé ne saurait être maintenu si l'on veut assurer la régénération des peuplements.

273. Portugal. — Les forêts de ce pays ressemblent beaucoup à celles de l'Espagne et sont constituées par les mêmes essences, elles sont aussi très riches en chêne-liège qui couvrent une surface de 600.000 hectares. Ces forêts de chênes-liège constituent des exploitations modèles, les arbres y sont traités spécialement en vue de la production du liège sur le tronc et aussi sur les branches les plus fortes. La production annuelle de bon liège est d'environ 45.000 tonnes.

La valeur du liège exporté s'élève à 18 millions et demi (1897) ; il est expédié à l'étranger bien plus à l'état de liège en planche qu'à l'état de liège ouvré.

La douane portugaise perçoit des droits de sortie sur les lièges exportés.

Sur les lièges en planches ou en carrés : 100 reis par 15 kg., ou 2 fr. 86 par 100 kg.; sur les lièges bruts : 30 reis par 50 kg., ou 0 fr. 86 par 100 kg. Les bouchons n'acquittent pas de droits de sortie.

Les pays qui achètent le plus de liège au Portugal sont : l'Angleterre, l'Allemagne, la Belgique, les Etats-Unis, la France, le Brésil.

La valeur du liège exporté annuellement, de 1895 à 1899, équivaut, en moyenne, à 15.788.465 fr., dont 11.057.833 pour le liège en planches ; 1.026.750 pour le liège en carrés ; 3.185.384 pour les bouchons ; 429.794 pour les débris et déchets de liège, etc. (Voir aussi p. 1063).

Les principales essences sont, dans les plaines : l'*Olea europaea*, le *Quercus suber*, le *Quercus Ilex*, le *Citrus aurantium*, le *Morus alba*, le *Celtis australis*, le *Laurus nobilis*, et des résineux comme : le *Pinus pinea*, le *Pinus pinaster*, le *Cupressus glauca*.

Dans les montagnes, on rencontre surtout les espèces suivantes : *Acer campestre*, *Castanea vesca*, *Fagus sylvatica*, *Quercus Lusitanica*, *Quercus tozza*, *Betula alba*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus communis*.

On emploie en Portugal le pin maritime et le pin pignon pour fixer les dunes du bord de la mer, comme on le fait en France au moyen de la première de ces essences. Les résultats sont très satisfaisants.

La production du pays en bois proprement dits est insuffisante pour sa consommation, et l'importation annuelle est d'une valeur de 5 millions de fr. (1898).

Les bois importés sont, pour la construction : le pin de Riga, qui vient du nord de l'Europe ; le *spruce*, le *red-pine* et le *pitch-pine*, qui viennent de l'Amérique du Nord.

Pour la menuiserie, le Portugal importe surtout : le bois jaune du Brésil, *Persea indica* ; l'acajou, *Swietenia Mahogoni* ; l'ébène, *Diospyros ebenum* L.; le palissandre (*Dalbergia nigra* et le *D. sisso*) ; le manguier (*Mangifera indica*),

qui arrivent surtout du Brésil ; le teck (*Tectona grandis*), le noyer (*Juglans nigra*), qui viennent des colonies portugaises d'Amérique.

Pour la tonnellerie : le chêne, qui vient d'Amérique à l'état de douves toutes prêtes.

273 *bis*. Statistique forestière en 1900 (1) :

	BOIS ET FORÊTS	SURFACE TOTALE
	Hectares	Hectares
Grande-Bretagne (1895) Anglet., Ecosse, Pays de Galles	1.104.076	22.998.308
Irlande	124.940	8.336.034
Grande-Bretagne et Irlande	1.229.016	31.384.342 (2)
Danemark	269.370	3.845.111
Norvège	6.820.000	30.849.700
Suède	20.707.117	»
Russie d'Europe (non compris la Pologne et le Caucase du Nord)	157.616.708	503 792.450 (3)
Belgique	521.495	2.945.589
Hollande	251.613	»
Allemagne	13.995.869	»
Suisse (4)	»	»
Autriche	9.777.935	30.000.793
Hongrie (y compris la Croatie et la Slavonie)	9.040.677	13.510.974
Roumanie	2.282.300	13.135.300
Serbie	628.610	4.830.300
Bulgarie (1899)	3.041.126	9.570.450
Espagne	16.006.141	49.200.000
Italie	4.093.000	28.700.000
Japon	25.042.968	»

(1) *Bulletin du Ministère de l'agriculture*, 1901.
(2) Y compris lacs et rivières.
(3) Non compris lacs et rivières.
(4) Les enquêtes agricoles ne se rapportent qu'à des districts limités.

274. Grèce. — Les forêts couvrent 819.680 hectares, soit un taux de boisement de 13 p. 100.

L'excédent des importations de bois (près de 8 millions en 1900) sur les exportations s'élève annuellement à près de 3 millions.

275. Autres pays. — Pour les autres pays, les chiffres les plus récents connus sont consignés dans le tableau précédent.

IVe PARTIE. — BOIS D'ASIE

276. Caucase. — Le Caucase, qui est sous la domination des Russes, est couvert, au niveau de sa région montagneuse, par des forêts où l'on trouve des bouleaux jusqu'à une altitude de 2.501 mètres, le pin sylvestre jusqu'à 1.900 mètres et quelquefois le hêtre, le zelkowa à feuilles crénelées, très voisin des ormes, avec un bois ressemblant à celui de cette essence, mais supérieur à lui, dit-on (v. p. 211). Dans la région littorale de l'Achbasie, depuis le bord de la mer Noire jusqu'à la crête de la montagne, la végétation est luxuriante et les forêts de haute futaie dominent. On y trouve, au fur et à mesure qu'on s'élève en altitude, des chênes, des ormes, le buis et le noyer, puis des hêtres et enfin des conifères, notamment le *Pinus orientalis* et l'*Abies Nordmanniana* (voir page 210). L'abondance des conifères devient moindre dans la direction de la mer Caspienne; ils ne sont plus représentés à l'est que par le *Pinus sylvestris*. Les forêts du Caucase sont activement exploitées dans plusieurs régions (voir Russie, p. 1102).

C'est la région forestière située au bord de la mer Noire qui offre les meilleures conditions pour une exploitation sérieuse à cause du prix peu élevé des transports.

277. Asie-Mineure. — Syrie. — Palestine. — Région de l'Euphrate et du Tigre. — Toute cette région constitue l'Asie turque, elle appartient à la zone de la flore méditerranéenne. Dans l'Asie-Mineure le climat méditerranéen se borne à la région côtière ; l'intérieur est occupé par un plateau qui revêt l'aspect et le caractère d'un désert dans sa plus

grande étendue. Sur la côte se trouve une belle végétation arborescente où dominent le palmier-datte, l'olivier et les arbres fruitiers. La Cilicie, la région d'Alep, le Liban et l'Anti-Liban, l'île de Chypre, possèdent des forêts de conifères.

Parmi les conifères de ces pays, il faut citer : le pin pignon ; le pin d'Alep ou P. de Jérusalem. Cette dernière espèce, qui croît aussi en France (Provence), en Algérie, et dans la région méditerranéenne en général, n'a le plus souvent que 10-12 mètres de hauteur sur 1 mètre de tour (voir page 895) ; le cèdre a rendu célèbre les montagnes du Liban, qu'il couvrait autrefois d'épaisses forêts, mais ces arbres y ont aujourd'hui presque complètement disparu sauf en quelques points ; les plus belles forêts de cèdre sont encore dans le Taurus ; le *Pinus laricio* (voir page 893) qui s'élève sur les montagnes jusqu'à 1.620 mètres tandis que le cèdre atteint l'altitude de 1.950 mètres ; l'Epicéa d'Orient (*Picea orientalis*), arbre qui peut atteindre une trentaine de mètres ; le sapin de Nordmann (*Abies Nordmanniana*), qui peuple de vastes forêts en Asie-Mineure et atteint 30 mètres de hauteur ; le sapin de Cilicie (*Abies cilicica*), qui croît dans les montagnes du Taurus, à une altitude de plus de 2.000 mètres (v. p. 213) ; des genévriers qui atteignent une taille de 8 à 10 mètres, comme le *Juniperus fetidissima* ou *excelsa* qui s'élève à des altitudes considérables ; des cyprès, etc.

Parmi les bois feuillus, il faut citer, outre l'olivier : des chênes de plusieurs espèces, tels que *Quercus Aegilops*, *Q. Velani*, etc., le beau platane d'Orient, le caroubier, le pistachier, *Pistacia terebinthus*, donnant la térébenthine ou mastic de Chio, qui s'écoule par des incisions faites aux tiges ; des frênes de petite taille (*Fraxinus Ornus*), le grenadier, le mûrier, le figuier sycomore, etc., et beaucoup d'arbustes qui constituent le maquis.

Le déboisement par la main de l'homme sévit dans toutes ces régions, plus qu'en aucune autre contrée.

278. Perse. — Les montagnes de la Perse présentent sur le versant de la mer Caspienne des régions touffues d'arbres à feuillage ; les essences résineuses y font défaut si l'on ne tient pas compte de quelques ifs isolés. Les chênes, comme le chêne à feuilles de châtaignier par exemple, et les juglandées

dominent; on trouve aussi le charme oriental (*Carpinus orientalis*), qui s'élève à 2.490 mètres d'altitude ; il faut signaler encore le parrotia de Perse (*Parrotia persica* C. A. Meyer, Saxifragacées), arbre de taille assez faible dont le port et le feuillage rappellent le hêtre. Le bois se rapproche de celui du charme, mais il lui est supérieur, notamment en dureté (voir p. 211).

Sur le flanc méridional de l'Elbourz, on ne trouve plus que la flore des steppes qui est celle qui caractérise la plus grande partie de la Perse. Au bord des rivières, dans le Khorasan, on rencontre des peupliers, saules et platanes. Sur le Zagros, massif montagneux de l'ouest, existent des forêts de chênes.

279. Sibérie. — Certaines régions de la Sibérie sont couvertes d'immenses forêts. Dans la région méridionale, sur les pentes de l'Altaï, se trouve une végétation forestière des plus compactes qui a reçu le nom de « tcherny » (noir), à cause de la couleur sombre du feuillage des conifères qui la constituent.

Les monts Saïansk, qui lui font suite, possèdent des forêts analogues; on trouve de plus sur le versant nord, qui se présente avec l'aspect de collines plates, les « targhi » ou forêts marécageuses. La végétation forestière se continue sur les monts Daoursk ; et enfin, les monts Iablonovi, « Monts des pommiers », au nord-est sont couverts de pommiers sauvages et de forêts de pins.

En sortant de la région montagneuse, on trouve:

1° *La zone du sud.* Elle s'étend jusque vers 60° de latitude nord (latitude de Saint-Pétersbourg). Les étés y sont très chauds et les hivers rigoureux. Les arbres atteignent une belle taille et une grande épaisseur, mais leur bois manque, en général, de solidité.

2° *La zone moyenne* qui va jusqu'au cercle polaire. C'est la région des forêts par excellence. La température y est très basse en hiver, soit en moyenne — 22 à — 34°, mais les étés restent très chauds, et la température se maintient à 20° environ et s'élève parfois jusqu'à 30° à l'ombre. Les forêts s'y déploient de l'est à l'ouest, à travers toute la Sibérie, sur une longueur moyenne de 1.000 kilomètres donnant au pays un aspect monotone. Les essences y sont peu variées, comme cela se produit dans les forêts des hautes latitudes: on y trouve soit

des pins et des sapins mélangés, soit des mélèzes et des cèdres. Ces forêts sont bien plus utilisées pour la chasse que pour l'exploitation du bois;

3° *La zone du nord.* Elle est extrêmement froide et l'on n'y trouve plus que de rares broussailles et des arbustes rabougris.

Les bois arrivent au premier rang des produits d'exportation de la Sibérie. Cette exportation n'est cependant pas ce qu'elle pourrait être, par suite de la direction des cours d'eau qui remontent vers l'Océan glacial, lequel n'est ouvert à la navigation qu'une partie de l'année.

Le chemin de fer transsibérien modifiera quelque peu cet état de choses; cependant, étant données les distances énormes à parcourir, il se trouvera dans l'impossibilité de porter au loin les bois résineux d'une valeur marchande ordinaire qui dominent dans cette région, et les pays de l'Europe occidentale ne pourront que faiblement compter sur ces produits.

280. Chine. — La partie septentrionale de la Chine ne possède que de très rares forêts parce que le löss qui recouvre le sol se prête mal à leur croissance ou parce que les habitants les ont coupées. Dans la Chine méridionale le löss fait presque entièrement défaut, et les pentes des montagnes sont couvertes d'une abondante végétation, notamment dans la région côtière de l'ouest où le climat est chaud et humide. A l'est les forêts se trouvent refoulées par la culture ou par la consommation du bois. La flore y rappelle celle de la région méditerranéenne.

La Chine, qui s'ouvre au commerce de l'Occident et qui construit des voies ferrées, tend à devenir un très important client pour les bois. Elle en reçoit déjà de Bornéo, du Japon, des Etats-Unis, du Canada.

Citons quelques essences de ce vaste empire :

Comme au Japon, on trouve dans la Chine méridionale beaucoup de végétaux appartenant à la flore méditerranéenne (voir p. 1078); plus au nord (Yunnan, Setchouen, Mandchourie, etc.) sur les montagnes élevées, on rencontre la plupart des arbres qui caractérisent notre zone forestière : hêtre de Siebold, érables, frênes, chênes, tilleuls, ailante, puis des Légumineuses et des Rosacées arborescentes. Les bambous et

les palmiers, au sud de la zone, rappellent la flore tropicale.

Il faut citer encore le cedrela de la Chine (*Cedrela Sinensis*, de Jussieu). C'est un grand arbre qui ressemble à l'ailante. Son bois présente un aubier blanchâtre et un cœur rosé ; il est dense, dur et élastique et d'une résistance considérable. C'est un bois de premier ordre se rapprochant de l'acajou, qui appartient d'ailleurs à un arbre de la même famille. Il peut servir à la menuiserie et à l'ébénisterie. On tente d'en introduire la culture en Europe (v. p. 210).

Le kœlreuteria paniculé du nord de la Chine a un bois qui ressemble à celui du frêne.

L'*Elæococca* (Euphorbiacées) donne, dans les provinces méridionales de la Chine, de l'*huile de bois* (1).

L'huile de bois (huile d'Elæococca) est employée par les Chinois pour la peinture et le vernissage des bateaux et de leurs accessoires, des boiseries, l'imperméabilisation des étoffes, la fabrication de mastics et de caoutchouc factice. L'importation de cette substance, en Allemagne, en Angleterre et aux Etats-Unis, est de 660.000 kilos, elle est nulle en France par suite des droits élevés qui frappent ce produit. Il n'est pas douteux que, s'ils venaient à baisser, les industries de la peinture, des vernis et du caoutchouc factice, y attacheraient l'intérêt qu'il comporte.

On trouve, depuis la Cochinchine jusqu'à Shanghaï, et dans les îles, depuis Haïnan jusqu'au sud du Japon, entre 10° et 34° de latitude nord, le *Cinnamomum camphora* ou camphrier, dont le bois, divisé en morceaux et distillé dans un alambic plus ou moins primitif fait avec des tubes de bambou et un condensateur en bois, donne le camphre. Ce produit est exporté en quantité considérable. D'autres végétaux, comme le *Blumea balsamifera* (Composées) du sud-est de la Chine, donnent aussi un camphre, mais plus grossier et utilisé sur place.

Les arbres conifères sont très répandus, on peut citer : le *Sciadopytis verticillata*, le cyprès funèbre, le podocarpe de Chine et le *Gingko biloba*, ces deux dernières espèces ont des

(1) L'huile de bancoulier du Tonkin (*Aleurites cordata*), Euphorbiacées, présente une grande analogie avec cette « huile de bois », mais elle possède un pouvoir siccatif plus prononcé encore ; son emploi dans la fabrication des vernis gras est tout indiqué.

feuilles larges et non en aiguilles ; le faux-mélèze de Kaempfer, au nord-est ; l'épicéa de Menziès.

Au sud de la Chine se trouve la *Corée* dont le 1/3 du sol est couvert de forêts, malheureusement pillées pour le chauffage des habitants. Cette région appartient à la zone de la flore tropicale.

281. Indes anglaises et Ceylan. — L'Inde ne suffit pas à sa propre consommation en bois. Les statistiques (1895-96) évaluent à 76.500 milles carrés la surface des forêts de ce vaste pays dont la superficie totale est de 5.147.340 km². Ces forêts cadastrées sont réservées par l'Etat. Elles se décomposent ainsi :

Provinces centrales	19.258	milles²
Bombay	12.986	—
Birmanie	14.058	—
Bengale	5.876	—
Madras	13.130	—
Provinces du nord-ouest . . .	3.822	—
Assam	3.681	—
Pendjab	1.681	—
Berar	4.179	—

Le long de l'Himalaya se déploient de magnifiques forêts qui ne couvrent cependant que 1/20 de la surface du sol ; elles ont été longtemps exploitées sans mesure, ce qui a eu des conséquences déplorables. Le gouvernement anglais se préoccupe de mettre un terme au pillage, et une administration forestière, dont les fonctionnaires se formaient, au début, à notre école de Nancy, a pris sous sa protection la restauration des forêts.

On remarque particulièrement, sur les flancs de l'Himalaya, des chênes tels que : *Quercus dilatata* Lindley et *Quercus incana* Roxburgh ; des pins comme le pin élevé (*Pinus excelsa* Wallich) qui peuple de vastes étendues sur le versant sud-ouest, à une altitude moyenne de 2.000 à 2.500 mètres, il peut atteindre 50 mètres de hauteur ; des sapins, comme l'*Abies Webbiana* Lindl. ; des mélèzes, comme le mélèze de Griffith (*Larix Griffithii* Hooker), etc.

La flore des régions plus méridionales se rapporte à celle de la région dite méditerranéenne (voir p. 1078).

Sur la côte ouest, et jusqu'à la chaîne de montagnes qui sépare la région humide de la péninsule du reste du continent région soumise d'ailleurs à l'influence des moussons du sud-ouest, on trouve de nombreuses espèces d'arbres à feuilles persistantes.

Ils appartiennent surtout aux familles suivantes : les Guttifères, les Diptérocarpées, les Méliacées, les Anonacées, les Burseracées, les Sapotacées, les Euphorbiacées, les Urticacées et les Palmiers. Beaucoup de ces essences donnent des bois particulièrement durs et de grande valeur; ce sont surtout les Diptérocarpées, les Calophylles, les Cédrélacées, les Isonandra (gutta-percha) et les Artocarpées (arbre à pain).

Le long de la côte de Coromandel (province de Karnatic), soumise aux moussons d'hiver ou du nord-est, le climat est plus sec, et les forêts d'arbres à feuilles persistantes sont constituées d'individus à taille plus restreinte et à bois dur appartenant surtout aux familles des Ebénacées, Sapotacées, Myrtacées, Capparidacées. Il faut citer, parmi les bois produits, ceux de l'ébène (*Diospyros ebenum*), des *Mimusops*, du *Tamarin*, du *Neem* et du *Jaman*.

Les forêts d'arbres à feuilles caduques occupent la plus grande partie de la péninsule; on y trouve le *Teck*, le *sâl* (*Shorea robusta*), le *Santal rouge* (*Pterocarpus santalinus*) qui est un bois de teinture, le santal proprement dit (*Santalum album*), bois odorant des régions du Mysore, de Coimbetour et pays voisins; l'*Anjan* (*Hardwickia binata*), le bois le plus lourd des Indes; les *Terminalia* qui produisent les myrobolans; le bois de *Satin*; les plaqueminiers (*Diospyros acacia albizzia*), etc.

Il faut signaler encore l'arbre appelé *padouk* (*Pterocarpus dalbergioides*), qui est, après le teck, un des bois les plus remarquables des Indes. Il abonde dans les îles Andaman et on fonde sur lui les plus grandes espérances. Celles-ci sont justifiées car ce bois a fait ses preuves pour l'artillerie, la carrosserie; il pourra rivaliser avec l'acajou pour l'ébénisterie. Il est plus durable et plus beau que le teck, il ne se gondole pas; son poids est un peu plus élevé, soit 15 ou 20 livres de plus par pied cube (1).

(1) Pour avoir une connaissance plus étendue de ce sujet il faudrait consulter l'ouvrage d'un ancien inspecteur général des forêts de l'Inde, M. Rib-

Birmanie. — Les forêts de teck de la Birmanie méritent une mention spéciale. Nous nous étendons d'ailleurs longuement sur cette essence et le bois qu'elle produit (1).

L'amirauté anglaise, qui emploie ce bois surtout pour ses bateaux, refuse le teck du Siam, celui de Birmanie étant considéré comme de meilleure qualité. Il n'en est pas moins vrai que le teck du Siam est utilisable dans la plupart des cas.

Le teck croît naturellement, et dans de bonnes conditions, entre 25° et 15° de lat. N., dans toutes les parties de la Birmanie, y compris les Etats Shans et abstraction faite des territoires à l'ouest de l'Irraouaddy, des terrains alluvionnaires des deltas et de quelques districts au S.-O. de Mandalay. Les arbres poussent parfaitement dans les différentes forêts du pays, dont ils ne constituent d'ailleurs pas l'essence unique, ni même dominante ; ils y atteignent parfois, dans les terrains à base granitique, plus de 17 pieds de circonférence. Si quelques-unes des forêts birmanes sont presque épuisées aujourd'hui (celles de l'Ataran, au S.-E. de Moulmein, par exemple), d'autres conservent encore une très grande valeur et sont renommées pour leur richesse, celles de Pyimnana surtout qui se placent au premier rang par l'abondance et la qualité de leurs produits, ayant fourni, en 10 ans, plus de 300.000 pièces de bois de teck à la consommation industrielle (2).

Les ressources forestières de la Birmanie furent d'abord gaspillées par l'administration birmane ; le premier acte de l'administration anglaise fut, dès 1826, de déclarer les forêts propriétés domaniales. Puis, en 1857, on installa des pépinières de tecks sur l'Irraouaddy, un peu au-dessous de Prome, sur 60 hectares. Les résultats furent favorables, aussi ces *nourriceries* ont-elles été multipliées depuis. La conservation des forêts de teck coûte très cher au gouvernement qui doit entretenir de nombreux agents ; néanmoins, elles produisent un revenu considérable.

bentrop, intitulé : *Forestry in British India.* In-8°, 245 pages avec cartes coloriées. Imprimerie officielle. Calcutta, 1900.

(1) Chap. IX. Etude spéciale des bois utiles et des essences qui les produisent, II° partie, bois exotiques, art 210. p. 987.

(2) *La végétation, l'exploitation et la culture des tecks en Birmanie* (R. Colon., 29 juillet 1897, pp. 123-124).

Nous citerons encore parmi les arbres les plus précieux de cette province, qu'il nous importe de connaître puisqu'elle est proche de nos possessions d'Indo-Chine, les essences suivantes :

Le *Pyeng-ma* (*Lagerstremia reginæ*), bois rouge, excellent pour la construction des navires ;

Le *Pyeng-ga-do* (*Xylia dolabriformis*), excellent pour les travaux des ingénieurs et des architectes ;

L'*Eng* (*Dipterocarpus tuberculatus*), qui produit une résine très utile ;

Le *Gyo* (*Schleichera trijuga*), bois très dur et très serré propre à faire des presses pour le coton, des cylindres pour les moulins à sucre ;

Le *Then-gan* (*Hopea odorata*), un des plus beaux arbres de la contrée, excellent pour les constructions nautiques ; le bambou, les chênes, dans les régions montagneuses ; le cocotier ; les palétuviers sur la côte, etc.

Pendant l'année fiscale 1898-1899, les importations et exportations des bois d'œuvre communs se sont élevées aux chiffres suivants :

Importations

	Quantités en tonnes cubiques (1)	Valeurs en roupies (2)
Bois de teck	7.795	581.272
Autres bois.	15.301	728.437
Totaux.	23.096	1.309.709
Volume en mètres cubes (réexpéditions déduites).	25.727	
Valeur en francs (réexportations déduites).		2.145.234

Exportations

Bois de teck	77.376	9.548.025
Autres bois.	2.270	151.048
Totaux.	79.646	9.699.073
Volume en mètres cubes	90.150	

(1) La tonne cubique équivaut à 1 mc. 132.
(2) La valeur de la roupie est d'environ 1 fr. 68.

Valeur en francs.	16.295.000
Santal, ébène et autres bois ornementaux (valeur en francs). . .	986.054

CEYLAN. — Les forêts de haute futaie occupent 12 p. 100 de cette île dont la surface totale est de près de 6.400.000 hectares ; elle était autrefois entièrement couverte par la végétation forestière. Les exploitations des bois de satin et d'ébène, jadis très considérables, sont de plus en plus restreintes.

Nous citerons quelques-uns des bois les plus intéressants de Ceylan : le *bois de Coromandel* ou *calamandre* (*Diospyros quaesita*), exclusif à Ceylan, il y devient très rare. Il est lourd, d'une riche couleur havane, avec veines brillantes, noires, formant marbrure. On en fait des meubles de luxe. Le bois nécessaire à un petit meuble de 1 m. 75 de haut sur 1 m. 20 de large a coûté 800 fr. à Ceylan même.

Le *tamarin* (*Tamarindus indica*). Ressemble au coromandel mais sa teinte est rose. Il est recherché pour l'ébénisterie.

L'ébène (*Diospyros ebenum*). La provenance de Ceylan est très recherchée. Il devient rare et se vend 350 francs la tonne.

Le *bois de satin* (*Chloroxylon Swietenia*). Recherché en ébénisterie et pour la fabrication des brosses. La qualité lustrée, à effets soyeux, appelée *flowered wood* (bois fleuri) se vend un très haut prix.

Le *na* (*Mesua ferrea*) et le *palou* (*Mimusops hexandra*) sont des « bois de fer » du commerce, ainsi que le *ranai* (*Persea semecarpifolia*). Ils sont très durs, très lourds, presque incorruptibles ; on les recherche pour les constructions de longue durée. Le palou prend un beau poli et se sculpte très bien. Le ranai a de beaux reflets fauves.

Le *sapou* (*Michelia champaca*) et le *lounoumidella* (*Melia dubia*), bois roux, légers, faciles à travailler, dont on se sert pour plafonds et boiseries.

Le *milla* (*Vitex altissima*), bois de construction très apprécié à Ceylan ; on l'utilise encore pour la menuiserie, l'ébénisterie, la confection des traverses de chemins de fer ; sa couleur est jaunâtre ou grisâtre. L'arbre atteint de fortes dimensions.

L'*halmilla* (*Berrya ammomilla*), c'est le « bois de trincou-

malie » du commerce, il est rougeâtre, très résistant, très élastique ; il est recherché pour le charronnage. Le gouvernement des Indes en importe pour ses arsenaux. Il sert à Ceylan à faire des douves, des tonneaux employés au transport de l'huile de coco. L'arbre atteint 18 à 20 m. de haut sur 60 cm. de diamètre, au maximum. Il croît dans les régions humides.

Le *koumbouk* (*Terminalia glabra*), bois dur, ressemble assez au teck et, lorsqu'il est veiné, il peut remplacer le coromandel. On l'emploie pour les travaux de charpente et d'écluses ; la cendre de l'écorce contient beaucoup de chaux que les indigènes associent au bétel qu'ils ont l'habitude de chiquer. C'est un bel arbre de 45 mètres sur 2 m. 5 à 3 mètres.

Le *hora* (*Dipterocarpus zeylanicus*), arbre géant dont le bois sert à faire des tonneaux pour la plombagine.

Il faut encore citer : le *jak* (*Artocarpus integrifolia*), le *nedoun* (*Pericopsis mooniana*), le *Souriyamara* (*Albizzia odoratissima*) et le *ouah* (*Cassia siamea*), bois de menuiserie ; l'*illupai* ou *mi* (*Bassia longifolia*) et le *kon* (*Schleichera trijuga*), bois de charpente durs et lourds.

Trois espèces de mangliers donnent des bois susceptibles d'être employés en ébénisterie et en menuiserie où ils pourraient remplacer le chêne. Ces bois renferment de larges rayons médullaires. Ce sont : l'*urberiya* (*Carallia calycina*), le *dowata* (*C. integerrima*) et le *welipenna* (*Anisophylla zeylanica*).

Les palmiers suivants : le cocotier (*Cocos nucifera*), le palmyre (*Borassus flabelliformis*) et le *kitul* (*Caryota urens*), ont des bois marbrés beaux et utiles.

On trouve à Ceylan plusieurs rotins (*Calamus*) ; on refend les uns en petites lanières pour faire les sièges et les fauteuils, dits chaises et fauteuils de canne ; d'autres, d'une consistance ligneuse, sont utilisés comme cannes connues sous les noms de joncs et rotins ; d'autres enfin se réduisent en filasse avec laquelle on fait des cordages solides.

On rencontre à Ceylan plusieurs espèces de bambous employés à toutes sortes d'usages.

On y a acclimaté les acacias et les eucalyptus qui donnent du bois de chauffage.

Parmi les bois de teinture il faut citer : le bois de *Sappan* (*Cæsalpinia sappan*), dont il est exporté pour 40.000 francs

en Angleterre; le *jaquier* (*Artocarpus integrifolia*) qui donne une couleur jaune canari (1).

889. Archipel malais. — Java, Sumatra, Bornéo et les autres îles de l'archipel malais sont recouvertes de la riche végétation des tropiques et la forêt vierge y est fréquente.

On y trouve le teck, le bambou, le bananier, des palmiers, entre autres le rotin (2).

Le teck, appelé *Djati Kapoor* dans les Indes néerlandaises, croît spontanément dans les vastes forêts des hautes régions centrales et orientales de Java.

Citons encore les bois suivants :

Arang (bois d'ébène), qui se trouve aux îles Moluques, et surtout à Bouro, dans son pays natal. Ce bois a une couleur noire, une structure compacte plus belle que partout ailleurs;

Behlo-Han est le bois d'un *Dyospyros* voisin de l'Ebénier. Il peut remplacer en ébénisterie le bois d'ébène. Les indigènes s'en servent fréquemment pour faire des ailes ou balanciers à leurs barques afin d'en maintenir l'équilibre sur les flots ;

Masi Meira (*Nania vera*), un des bois les meilleurs pour les constructions navales car il résiste à l'action des Tarets qui endommagent parfois le bois de teck.

Il existe dans l'archipel malais plusieurs bois, dits « bois de fer », notamment le « bois de fer de Bornéo » ou *Billiontembaga* (*Eusideroxylon Zwageri*), dont le poids spécifique est très élevé, soit 1,054 à 1,140. Des essais de résistance de ce bois ont été faits au Laboratoire de l'Ecole des ponts et chaussées, ils ont montré qu'il se plaçait au premier rang des bois les plus résistants à la compression comme à la traction, et aussi au cisaillement.

Citons encore les bois de fer appelés : *Kojoe Besi*, très utilisé pour le revêtement des ouvrages maritimes, et *Tanœu* qui a la pesanteur de l'ébène, il est employé en ébénisterie.

Les Indes néerlandaises ont exporté, en 1897, des lianes

(1) E. Vœlckel, *loc. cit.*

(2) Voir Ridley H. N. The Timbers of the Malay Peninsula (*Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States*, vol. 1, 1902).

de rotin pour une valeur de 3.300.000 florins (de 2 fr. 10 environ).

La partie de l'île de Bornéo soumise au protectorat anglais n'a pas tardé à prendre de la valeur depuis l'époque assez récente où s'est établi ce protectorat ; les bois précieux s'y exportent déjà et, par Hong-Kong, se répandent sur la Chine.

983. L'Indo-Chine. — I. *Possessions anglaises.* — La Birmanie et la presqu'île de Malacca possèdent de riches forêts où domine le teck (voir p. 987 et p. 996).

II. *Royaume de Siam.* — Le Siam possède des forêts d'une végétation vigoureuse, grâce au climat chaud que rendent humide des pluies périodiques. Le teck en est la principale richesse (voir p. 991). L'exploitation du bois de teck est faite par des entreprises qui sont surtout anglaises ou américaines, mais les ouvriers sont tous des protégés français venant de Luang-Prabang. L'exportation de ce bois s'élevait à 62.000 tonnes, valant 7 millions de francs, en 1895 ; à 22.692 tonnes, valant 4.215.000 fr., en 1898 ; à 36.616 tonnes, valant 8.096.000 fr., en 1899.

Il existe dans l'intérieur, beaucoup d'autres essences, dont l'une, le *Takieng*, peut rivaliser avec le teck et possède de plus que lui la propriété de se courber facilement. On peut mentionner aussi le jacquier, dont le cœur produit une couleur jaune et qu'on pourrait employer en ébénisterie ; le rhizophora manglier qui croît sur les côtes et dont l'écorce est utilisée pour le tannage. Il existe des pins riches en résine, notamment sur la côte orientale du golfe de Siam. Plusieurs essences donnent de bons bois de teinture.

Malgré la richesse du pays en forêts, le Siam importe une notable quantité de bois ; pendant l'année 1900-1901, cette importation s'est élevée, pour les bois sciés et non sciés, à 776.035 fr. dont 737.472 fr. 50 de planches, poutres et voliges venant de Singapour ; ces bois, de très bon marché : 24 à 25 fr. le cent de planches de 10 à 11 millimètres d'épaisseur sur 20 centimètres de largeur et 3 mètres de longueur, sont d'un mauvais usage. Il est surprenant qu'il n'ait pas été déjà installé des scieries dans les régions montagneuses et boisées que traverse le chemin de fer de Korat. Elles trouveraient, outre ce

moyen de transport, de la force motrice, car il existe dans cette région de nombreux petits cours d'eau, rarement secs, possédant des chutes fréquentes. On obtiendrait sans doute du gouvernement siamois des concessions à bas prix; la question est à étudier pour nos jeunes industriels disposant de petits capitaux. Il faut tenir compte de l'insalubrité du climat, insalubrité qui disparaîtrait d'ailleurs au fur et à mesure du défrichement (1).

III. *Indo-Chine française* (voir chapitre XII, Bois des colonies françaises)

284. Japon. — Le Japon possède de belles forêts s'étendant sur plus de 1.700.000 hectares certaines; statistiques donnent un chiffre plus élevé. L'Etat est possesseur de la moitié de ces forêts, qui sont exploitées, comme en Europe, suivant les principes de la sylviculture. Le Japon possède un service forestier et un collège d'enseignement agricole et forestier établi dans l'un des faubourgs de Tokio.

Les forêts du Japon sont riches en essences utiles, notamment pour la fabrication des meubles et l'édification des constructions. Nous allons en citer quelques-unes :

Arbres feuillus a feuilles caduques. — On trouve au Japon : des chênes, comme le *Quercus variabilis* (*Abemaki*), qui atteint 2 m. 50 de circonférence sur près de 20 mètres de hauteur. On utilise son bois pour le chauffage et son liège pour la fabrication des bouchons.

Des hêtres, comme le *Fagus sylvatica* (*Buna*). Cette espèce, qui est notre hêtre d'Europe, atteint au Japon 3 mètres de circonférence sur 15 mètres de hauteur. On l'emploie pour les ouvrages de tour, la fabrication des instruments agricoles et celle de menus objets.

Des ormes, comme l'*Ulmus parviflora* (*Akiniré*), qui a environ 1 mètre de circonférence et une hauteur de 15 mètres. Son bois sert à la fabrication des meubles et ouvrages de tour.

Des charmes, comme le *Carpinus japonica* (*Akashide*), de 12 mètres de hauteur sur 1 mètre de circonférence. Il sert pour le chauffage et la fabrication des instruments aratoires.

(1) *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, 1902.

Des ostrya, comme l'*Ostrya virginica*, qui a 1 m. 50 de circonférence sur 20 mètres de hauteur. Il entre dans la confection des meubles.

Des aulnes, l'*Alnus maritima*, de 12 mètres de hauteur sur 1 mètre de circonférence. On en fait du charbon de bois pour la fabrication de la poudre à canon.

Parmi les autres genres existant aussi en Europe, il faut citer encore les frênes ; un Æsculus, l'*A. turbinata* (*Tochi*), petit arbre dont le bois sert à la construction des maisons et des objets tournés destinés à être vernis. On l'utilise aussi pour la fabrication des boîtes et des petits plateaux ; les Juglandés ou Noyers sont représentés au Japon par un genre voisin du genre *Juglans*, le genre Pterocarya.

Parmi les autres espèces, plus spécialement asiatiques, il faut mentionner :

Le *Diospyros lotus* ou plaqueminier faux lotus (*Mame-Gaki*), qui a 1 m. 50 de circonférence et 12 mètres de hauteur. Son bois sert à fabriquer des petits objets, des ouvrages tournés, etc. Les fruits produisent un suc dont on tire le *Shibu* qui est une sorte de vernis.

L'*Elæoccoca cordata* (*Aburagiri*), arbre de 9 mètres de hauteur sur 1 m. 20 de circonférence ; sert à la fabrication des boîtes, des chaussures en bois. L'écorce est employée en teinture.

Le *Cercidophyllum japonicum* (*Katsura*). Hauteur 25 mètres, circonférence 3 mètres. Employé dans la construction des maisons et la fabrication des objets tournés et des boîtes.

Les magnolias, comme le *M. hypoleuca*. Hauteur 15 mètres, circonférence 2 m. 50. On en fait des tables, des chaussures en bois, des crayons et du charbon de bois.

Le *Paulownia imperialis* Siebold et Zuccarini. Cet arbre, bien connu chez nous où il sert à la décoration des parcs et des squares, croît disséminé dans les forêts de l'île de Niphon. C'est un arbre de deuxième grandeur, mais qui peut atteindre en diamètre de très fortes dimensions. Le fût est droit, la cime ample, formée de branches tortueuses.

Le bois de paulownia n'a guère d'équivalent chez nous pour la légèreté, qui égale presque celle du liège ; cela ne l'empêche pas de rester tenace. Il est particulièrement

apte à entrer dans la confection de boîtes légères, de malles, de petits meubles comme les étagères.

Le *Picrasma allanthoides* (*Nigaki*). Arbre d'une quinzaine de mètres. Employé dans la fabrication des instruments agricoles. L'écorce a des propriétés insecticides.

Le *Sophora japonica*, arbre voisin de notre robinier faux-acacia. Sa croissance est remarquablement rapide. Il se cultive très bien chez nous. Son bois ne vaut pas celui du robinia.

Le *Stuartia monadelpha* (*Saruta*), employé pour la fabrication de divers instruments ;

Le *Styrax Japonicum* (*Ego*), petit arbre dont le bois sert à faire des toupies ;

Le *Zelkowa acuminata* (fam. des Ulmacées). C'est un grand arbre à croissance assez rapide qui se trouve dans les forêts de l'île de Kiou-Siou. Son bois est très dur, très tenace, et cependant très souple. Il se rapproche du bois de frêne plus que du bois d'orme. Il est considéré comme le meilleur bois du Japon et employé dans les constructions navales.

Cet arbre est rustique chez nous et mérite l'attention des forestiers.

Arbres feuillus a feuilles persistantes. — Beaucoup de feuillus du Japon sont des arbres toujours verts. Les bois suivants sont, en général, employés dans les constructions navales et des maisons ; quelques-uns servent à la fabrication d'objets tournés et de petits meubles :

L'*Akagashi* (*Quercus acuta*) ; l'*Asebi* (*Andromeda japonica*) ; le *Biwa* (*Phatinia japonica*) ; l'*Inutsugue* (*Ilex crenata*) ; l'*Inosuki* (*Distylium racemosum*), bois de premier ordre. Des essais ont été faits pour introduire sa culture en Europe ; le *Kagonocki* (*Actinodaphne lancifolia*); le *Kusunoki* (*Cinnamomum camphora*), camphrier. Le bois soumis à la distillation donne le camphre ; le *Mokkoku* (*Ternstrœmia Japonica*) ; le *Nikkei* (*Cinnamomum Laurerii*) ; le *Shii* (*Quercus cuspidata*) ; le *Tobera* (*Pittosporum tobira*) ; le *Tsuge* (*Buxus japonica*) ; l'*Ubame-gashi* (*Quercus phyllireoïdes*) ; le bambou, qui sert aux usages les plus variés : charpentes, pièces d'échafaudage, carcasses de murs, échelles, conduites d'eau, robinets, corps de pompes, tuiles, stores, etc.

Conifères. — Il croît au Japon : des pins, comme le *Pinus*

densiflora, le *P. Thimbergii*, le *P. Massoniana*, etc., dont on utilise le bois ; des sapins, comme le sapin de Veitch (*Abies Veitchii*), qui croît dans les montagnes de l'île de Niphon à une altitude supérieure à 2.000 m.; des Epicéas, comme l'*Epicéa de Menzies* (*Picea Menziesii* Carrière, *Picea Sitchensis* Carrière), bois léger et fort, assez estimé ; un mélèze, le mélèze du Japon (*Larix leptolepis* Murray, *Larix japonica* Carrière), il se trouve surtout dans les montagnes de l'île japonaise de Niphon. C'est un grand arbre de 30 mètres ressemblant beaucoup au mélèze d'Europe mais avec un feuillage plus fourni, en outre, sa croissance est beaucoup plus rapide. Cette essence produit un bois qui a toutes les qualités de celui de notre espèce indigène et est propre aux mêmes emplois. Introduit en Europe depuis 1860, il se montre très rustique.

Le Cryptomeria du Japon (*Cryptomeria japonica* Don.). C'est un grand arbre qui peut atteindre 40 m. de haut sur 2 m. de diamètre ; il peuple les forêts des îles de Niphon et de Kiou-Siou. Le fût est droit et élancé et la cime très régulièrement conique. Son bois est assez peu connu. Introduit en Europe en 1850, cet arbre s'est montré très rustique.

Le faux-cyprès obtus (*Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zuc.). Cette essence peuple les forêts des montagnes de l'île de Niphon ; elle peut atteindre 30 m. de hauteur sur 1 m. de diamètre, c'est le fameux *Hinoki* du Japon. Le bois en est léger, très fort, très durable et souvent employé pour les meubles et les constructions ; il est sans analogue dans nos pays. Cette essence intéressante a été introduite en Europe (forêts d'Eberswald) depuis quelques années. Elle s'est montrée rustique, végétant bien, mais lentement (v. p. 210).

Ve PARTIE. — BOIS D'AFRIQUE

Jusque dans ces dernières années, l'Afrique n'a guère fourni que des bois d'ébénisterie, pour ainsi dire glanés au milieu des forêts d'essences variées. Les négociants de ce continent sont généralement obligés, par suite du manque de scieries, de faire des expéditions en grumes, ce qui occasionne des frais de transport élevés, et restreint par suite le

commerce des bois à celui des bois de luxe ; bien souvent on se contente d'expédier les produits accessoires de la forêt, tels que : coprah, huiles, écorces, gommes, caoutchouc, résines, etc.

Cependant, dans les colonies françaises notamment, quelques petites scieries commencent à s'établir, et Madagascar, le Congo, la côte d'Ivoire, le Dahomey, la Guinée, font de notables efforts vers la production commerciale des bois.

Au nord de l'Afrique, l'Algérie et la Tunisie jouent déjà un rôle important dans le monde au point de vue de la production du liège. Malheureusement les scieries y font complètement défaut, et les belles forêts de cèdres et de pins d'Alep de ces pays restent inexploitées ; l'Algérie et la Tunisie, malgré leurs propres richesses, importent des bois sciés de Suède, de Norvège et de Bosnie.

285. Egypte. — L'Egypte ne possède pas de forêts, aussi ce pays est-il un importateur de bois.

Les importations en bois et charbons ont été, en 1898, de 1.485.423 livres égyptiennes (de 26 fr. environ).

286. Algérie. — (Voir chap. XII).

287. Tunisie. — (Voir chap. XII).

288. Maroc. — Les forêts, au sens où nous entendons ce mot, sont fort rares au Maroc.

Dans les steppes du Sahel se trouve un arbre qui est caractéristique de cette région, c'est le *doum* (palmier nain : *Chamerops humilis*). Il fournit aux indigènes la matière pour la confection des cordages, nattes, paniers, bâts, tentes, etc., et sert de combustible. On trouve encore dans les landes côtières, le *Klakln (Ferula tingitana)* dont les tiges, de 2 ou 3 mètres de hauteur servent à la construction des huttes.

Il existe des maquis (*Ghaba*) en plusieurs points dans le Sahel sur les pentes des vallées. L'espèce la plus commune est le *sder* (*Zizyphus lotus*) dont les branches, hérissées et tordues, servent à faire des clôtures (*zeriba*). Le *dro* (*Pistacia lentiscus*), dont le bois fournit d'excellent charbon ; l'écorce sert à tanner le cuir, tandis que les fruits donnent une huile utilisée pour l'éclairage, dans le Rif notamment. Le *tlah* (*Acacia gummifera*) dont on récolte la gomme au sud du

fleuve Tensift : le *kharroub* (Caroubier : *Ceratonia siliqua*), existant non seulement dans le maquis mais encore au nord du Maroc où il atteint un développement plus considérable. Il en est de même du *zebboudj* (*Olea oleaster*) dont le bois sert à la construction. L'*argan* (*Argania sideroxylon*) est un arbre exclusif au Maroc ; il existe au sud du Tensift, sur la rive droite du Morbêa, au cap Blanc, et il forme des forêts à partir du Djerf El-Ihoudy ; son bois est très résistant.

Dans les forêts des M'dakra, des Achach et des Beni Khiran, outre certaines essences déjà nommées, on trouve le *tachta* (*Quercus Ilex* ?) et le *bellout* (*Quercus ballota*) ; le *tag*, un genévrier dont le bois fournit d'excellent goudron ; le *snober* (*Pinus halepensis*) (voir p. 894) ; l'arar (*Callitris quadrivalvis*), qui produit la résine sandaraque et dont le bois, presque imputrescible, d'un brun rosé, d'un joli dessin et d'une odeur balsamique très agréable, est fort prisé pour la construction et l'ébénisterie. Dans les bois de Ziaïda et des Zaïr, on trouve surtout le *fernan* (chêne-liège : *Quercus suber*).

Le long des cours d'eau, on rencontre : le *tarfa* (*Tamarix africana*) ; le *defla* (laurier-rose : *Nerium oleander*) ; le *b'toum* (*Pistacia atlantica*) ; des peupliers, *sefsafa* ; des palmiers (*nekhla* : *Phenix dactylifera*). Ces arbres ou arbustes sont solitaires ou par groupes (1).

289. Côte de l'Or. — Cette colonie anglaise du golfe de Guinée est couverte de grandes forêts très épaisses, au nord de la zone saline du littoral. On y trouve des palmiers, l'arbre à beurre, le kolatier, etc.

L'exportation des bois s'est élevée, en 1897, à 90.000 livres sterlings.

290. Soudan. — On comprend sous ce nom la large bande de pays qui s'étend du Sénégal à l'ouest, jusqu'à l'Abyssinie et à la presqu'île des Somalis à l'est, entre 6° et 18° de latitude du nord.

« Du Sénégal aux bouches du Zambèze, dit Schweinfurth, et de l'Abyssinie au Banguela, l'Afrique se présente sous un

(1) Documents empruntés à : *Voyage de reconnaissance au Maroc*, par Dr F. Weisgerber (*Revue générale des Sciences*, 14e année, 1903).

double aspect, dont les caractères ne se fondent en aucun lieu. D'une part le *Bush*, des taillis et des steppes, d'autre part les forêts vierges dans le sens américain ». Cette distinction est parfaitement constatée à l'ouest, entre la végétation des plateaux et celle des terres de la côte ; dans l'intérieur, entre la végétation des bords des rivières et celle des plaines qui les séparent.

Il faut signaler une forêt de mimosas qui se déroule du Nil à l'Atlantique, sur la lisière méridionale du Sahara, et dont la traversée exige 4 à 5 jours de marche. Vers le sud, la forêt équatoriale (voir : Congo, art. 293) s'avance jusque dans la région des grands cours d'eau que le Bahr-el-Ghazal conduit au Nil. Mais ces deux forêts s'éclaircissent par les coupes qu'y font les habitants, et leur bordure est atteinte chaque année par les grands incendies qui embrasent la savane.

Dans une grande partie du Soudan se trouve un arbre précieux appelé le *Karité* ou arbre à beurre, dont le fruit sert à la confection du beurre végétal et qui peut subvenir à beaucoup d'autres usages. « Il existe sur les deux rives du Niger d'immenses forêts de karités qui n'attendent qu'une exploitation facile et commode pour être mises en œuvre et fournir un objet d'échange » (Galliéni).

Plusieurs bois de grande solidité existent au Soudan, tels que le Teck africain (*Oldfieldia africana*, une Sapindacée) ; le cèdre ceril ou caïlcedrat (*Khaya Senegalensis*, fam. des Méliacées) voisin de l'acajou, bel arbre qui peut atteindre, dans les meilleures conditions, c'est-à-dire au bord des cours d'eau, 26 à 33 mètres de hauteur ; les acacias gommifères, (bords du Nil blanc dans les parages de Fashoda) ; le Tamarin (*Tamarindus indica*), qui atteint la taille du chêne ; le Sycomore (*Ficus sycomorus*), bel arbre qui croît dans la région du haut Nil ; il a été transplanté par la culture le long du Nil jusqu'à la Méditerranée. Il existe des espèces correspondantes jusqu'au Niger ; des Bombacées au tronc renflé, etc. En se rapprochant des contrées équatoriales humides de la côte occidentale on trouve de nombreux arbres feuillus se rapportant aux familles des Guttifères, Diptérocarpées, Sapotacées, etc., et enfin d'assez nombreuses espèces de palmiers. Citons encore une liane à caoutchouc : la liane gohine (*Lan-*

dolphia Heudelotii) dont l'aire immense va du Tchad à Conakry et à Saint-Louis.

Un département forestier a été créé en 1899-1900, dans le Niger anglais, à l'effet de préserver les forêts contre la récolte par trop intensive du caoutchouc.

291. Ile de Sao-Thomé. — L'île de Sao-Thomé, dans le golfe de Guinée, appartient au Portugal. Elle possède de riches forêts renfermant des bois précieux, un entre autres, dont on a parlé récemment et que nous devons mentionner, il est produit par l'*Anisophyllea Cabole* Henriq. (Rhizophoracées). C'est un bel arbre des zones inférieure et moyenne de Sao-Thomé. Son nom indigène est *Cabole*; il peut atteindre 35 à 40 mètres de haut sur 1 m. 50 à 1 m. 80 de diamètre, mais il est en général de plus petites dimensions.

Le bois de cet arbre à stries foncées marbrées est très beau, sa couleur varie du jaune au brun marron pâle; il est en outre très dur et très solide; scié en planches, il rappelle un peu le bois de teck. C'est un bois de valeur pour l'ébénisterie, la moulure, le polissage, et les objets de luxe en général, car il se laisse polir et travailler aisément. Il acquiert, quand il est laqué, un aspect magnifique. Il peut aussi servir pour faire des portes, des planchers, etc. Son poids spécifique est de 0,780.

Ce bois fut connu dès 1885 dans la ville de Sao-Thomé. Plusieurs personnes furent frappées de sa beauté ; des échantillons furent envoyés en Angleterre, malheureusement les frais de transport sont très considérables. A Sao-Thomé, ce bois est vendu à un prix de 20.000 à 30.000 milreis le mètre cube.

Ce bois devrait être propagé par semis de graines de l'arbre dans les régions occidentales de l'Afrique équatoriale, dans notre Congo français par exemple.

292. Angola. — L'Angola, colonie portugaise, possède d'importantes ressources forestières. Il faut citer parmi les principales essences :

Le *mangue* ou *paco do Golungo Alto* (*Corynanthe paniculata* Webro) bois blanc d'un joli aspect, très tenace, employé pour le tour, la menuiserie et les constructions ; le *tacula* ou

hula (*Pterocarpus tinctorius* Webro), bois rouge, très dur, employé en menuiserie ;

Le *mucamba-camba armoreia* (*Chlorophora excelsa* Benth. et Hook.), excellent bois de construction et de menuiserie ; le *mufufutu* (*Acacia angolensis* Webro), bois blanc sur le pourtour mélangé au cœur, recherché en ébénisterie ; le *dendo* (*Diospyros mespiliformis*). Cette Ebénacée a un bois blanc à la périphérie et rayé de noir au cœur. Grain fin très serré. Bois d'ébénisterie ;

L'*unday* (*Gardenia Jovis-tonantis* Hiern.), grain fin et serré. Menuiserie.

Le *quibaba cababa* (*Swietenia angolensis* Webro, *Khaya anthotheca* D. C.). Bois d'ébénisterie très recherché à cause de sa dureté, de la facilité de son polissage et de son vernissage et pour son coloris aussi beau qu'original ;

Le *Calanza*, *pan tacula* ou *quibilibili* (*Cynometra laxifolia*), grain fin, serré, le cerne parsemé de traces rouges, facile à polir ; le bombolo (*Melia bombolo* Webro) très léger et tenace ;

Le *mutala meñha* (*Lonchocarpus febrigum* Spach.) qui présente sous l'eau une résistance très considérable ;

Le *Mueiu* (*Terminalia sericea* Burch. var. *angolensis* Webro) bois jaune très dur. Excellent pour la menuiserie.

293. Etat indépendant du Congo (1). — Il était certain que l'opulente flore forestière du Congo devait fournir des bois utilisables. Le fait n'a pas tardé à être démontré. Les forêts du Congo sont peuplées d'essences nombreuses et très mélangées. Très rarement on rencontre des massifs d'une même espèce à l'état pur, bien plus souvent elles sont associées. On ne peut guère citer, comme faisant tout-à-fait exception par l'étendue de ses peuplements, que l'*Elæis*. Cette dispersion oblige l'exploitation à opérer dans un rayon forcément très vaste pour réunir un nombre suffisant de troncs de même espèce. Ce fait empêchera le déboisement intensif auquel on s'est trop facilement livré dans d'autres pays tropicaux. Le

(1) *Annexe aux Annales du Musée du Congo*, série IV. Agriculture (Bruxelles, 15 décembre 1903). On trouvera dans ce beau travail d'intéressantes photographies se rapportant à une exploitation forestière dans la forêt du Mayumbe.

gouvernement de l'Etat a pris, dès 1894, des dispositions pour tenter l'exploitation des forêts. En 1895, un poste d'exploitation de bois était créé à Shinganga, le long de la rive gauche du Shiloango, en pleine forêt vierge du Mayumbe. Six mois après, les premières expéditions étaient faites en Europe et cela, malgré la perte de temps attribuable aux inévitables tâtonnements du début. Voici comment on s'y prenait : les arbres désignés pour l'abatage étaient d'abord cerclés ; on enlevait l'écorce de l'arbre et on entaillait celui-ci légèrement suivant un anneau de 50 centimètres de hauteur, de manière à opérer le séchage sur pied ; après l'abatage, le tronçonnage et l'équarrissage, on sectionnait en plateaux sur le chantier. On devait procéder ainsi parce que le transport sous un petit volume était le seul possible, ces bois frais n'étant pas flottables devaient être placés dans de légères embarcations qui les amenaient à la côte. Mais ce mode d'opérer avait l'inconvénient d'exiger une grande main-d'œuvre et de donner lieu à beaucoup de déchets. Il s'agissait donc de trouver un moyen de « flotter » sur le Shiloango, à l'américaine, les troncs entiers. Après des essais répétés on constata que le « parasolier », abondant sur les rives du Shiloango, était d'une légèreté extraordinaire et pouvait, par suite, servir de flotteur pour les bois de gros volume. Depuis lors, pour expédier, on adjoint quatre troncs de parasolier à une pièce et on consolide au moyen de lianes, puis on lance le système à l'eau. Ce mode de transport est pratique et économique, les lianes et les parasoliers étant très communs.

Le gouvernement a également établi une exploitation forestière dans le haut Congo. Elle fournit à Léopoldville tous les bois dont cette station a besoin, tant pour les travaux de la station que pour la réfection de nombreux vapeurs de la flottille des transports.

L'essence que l'on exploite le plus dans le Mayumbe est le *ngula maza* dit « acajou jaune du Congo », c'est le *Sarcocephalus Diderrichi,* arbre fort élancé, très droit et qui peut atteindre jusqu'à 50 à 60 mètres. Les branches s'étalent largement vers le faîte, le tronc atteint parfois deux mètres de diamètre. Cette Rubiacée est fort répandue au Congo. Dans le corps du fût se présentent parfois des cavités paraissant complètement isolées et dans lesquelles se trouvent des matiè-

res solides de couleur ocreuse, qui brûlent avec flamme, et des petits cristaux prismatiques translucides. Les indigènes appellent cet arbre *ngulu maza*, nom qui veut dire « cochon d'eau » et qui lui a été attribué à cause de l'aspect de son écorce et de sa préférence pour les terrains bas et humides. Les indigènes l'emploient pour la construction des canots.

Ce beau bois, couleur d'or, est assez recherché en Belgique pour l'ébénisterie ; il possède une résistance qui lui permet de supporter les découpages les plus délicats et il se polit fort bien.

Le gouvernement, dans le but de ménager pour l'avenir les ressources de son territoire, a pris des mesures contre le déboisement inconsidéré. Depuis longtemps déjà des arrêtés ont été édictés pour empêcher, dans la mesure du possible, les indigènes d'abattre des parties de forêts pour leurs cultures ; il a été recommandé d'appliquer ces prescriptions progressivement et avec la plus grande circonspection, car elles vont à l'encontre d'usages séculaires.

En s'éloignant de la côte on arrive dans une région d'immenses forêts qui constituent la zone forestière équatoriale, dont nous allons parler.

293 *bis*. **Zone forestière équatoriale.** — Il existe en Afrique, dans la région centrale, une grande zone forestière équatoriale, analogue à l'*Hylaea* du bord de l'Amazone et aux grandes forêts de l'archipel Malais. La traversée qu'en fit Stanley, dans son voyage à la recherche d'Emin-Pacha (1887-1890), ne dura pas moins de 100 jours.

La grande région forestière est située à l'est de l'Etat du Congo, tandis que l'ouest est un pays de savanes avec bouquets d'arbres et forêts le long des rivières seulement.

Des environs de Kabambarré, dans le Manyouema sud, dit Stanley, jusqu'à Bagbomo, sur la Ouellé Makoua, dans le Niam-Niam occidental, la forêt mesure une longueur de 1.000 kilomètres et une largeur moyenne de 840, soit une superficie de 840.000 kilomètres carrés. Pour avoir une idée de l'immensité de cette forêt, qu'on s'imagine toute la France et toute l'Espagne revêtues d'arbres d'une hauteur variant entre 6 et 54 mètres. Stanley donne une très impressionnante description de cette forêt vierge, composée d'arbres aux fûts

rapprochés et aux cimes confondues, ne laissant filtrer qu'une faible lumière, tandis qu'autour d'eux s'enchevêtrent d'innombrables lianes.

« Ces arbres géants tombent frappés par la foudre, la maladie ou la vieillesse ; ils blessent dans leur chute une demi-douzaine de leurs anciens compagnons. Voilà pourquoi nous voyons tant d'excroissances, de goîtres, de loupes, de troncs déformés... »

Sur les bords de l'Arouhouimi les arbres prennent une taille gigantesque. « Leur bois est jaune, dur comme du fer ; à en couper un, on userait un assortiment de nos meilleures haches d'Amérique. Ils portent des fruits d'un brun rougeâtre qui à maturité prennent l'aspect de prunes superbes, d'autres semblent des dattes mûres...

La forêt comprend des arbres à bois dur et à bois mou ; il y a ici de nombreuses familles de ces derniers qui, dans les tropiques, remplacent le pin et le sapin. Tous ont immanquablement de larges feuilles. Leur bois fort utile est très facile à travailler ; on en fait toutes sortes d'ustensiles domestiques.

On trouve le teck d'Afrique, l'acajou africain, le cœur-vert, le *Lignum vitae* ou arbre de vie, le bois de fer, le *Raphia nitida*, dit bois de campêche, qui ne pourrit jamais ; le copal, le manguier arborescent, l'oranger sauvage, le figuier à tronc blanc, l'arbre à beurre, les tribus des acacias, le majestueux *mpafou*, et des milliers d'arbres fruitiers dont la plupart me sont inconnus » (1).

294. Le cap de Bonne-Espérance. — La région du cap abonde en bois utiles. Les arbres de la flore du cap ont cependant tous une taille peu considérable qui oscille généralement entre 6 m. 4 et 9 m. ; mais leur bois est extraordinairement solide, de longue durée. L'accroissement du végétal est lent. Exclus des plaines arides, les végétaux arborescents s'abritent contre le soleil dans d'étroits ravins montagneux, ou se retirent sur le bord des cours d'eau. Cependant, sur le littoral méridional, vers la baie d'Algoa, grâce aux vents humides

(1) Stanley, *Dans les ténèbres de l'Afrique...* Traduction française, Paris, 1890.

de la mer, on trouve des forêts plus étendues et de plus haute futaie.

Parmi les bois utiles on peut citer (1) :

Brabeium stellatifolium (*wilde amandelboom*), menuiserie d'ornementation, tour ; *Buddlea salviæfolia* (*saliehout*), instruments agricoles et charronnage ; *Calodendron capense* (*wilde kastanie*), instruments agricoles ; *Capparis albitrunca* (*wintgatboom*), jougs et autres instruments domestiques ; *Cassine Maurocaenia*, bois jaune à veines brunes, instruments de musique ; *Celastrus acuminatus* (*zybast*), tour, ébénisterie, instruments de musique ; *Doryalis zyzyphoïdes*, charronnage, instruments agricoles ; *Elaedendron croceum* (*saffraanhout*), menuiserie, écorce propre au tannage et à la teinture ; *Fagarastrum capense* (*knobout*), instruments domestiques, charronnage ; *Gardenia Thunbergia* (*buffelsbal*), instruments divers ; *Leucospermum conocarpum* (*krenpelboom*), charbon et chauffage, excellente écorce pour le tannage ; *Olinia capensis* (*hardpeer*), instruments de musique, ébénisterie ; *Olea laurifolia* (*black ironwood*), ébénisterie ; *Podocarpus elongata*, charpente, menuiserie ; *Rhamnus celtidifolia* (*camdeboo*), boissellerie ; *Rhus viminalis*, lattes et planches pour couvrir les maisons ; bois non attaqué par les insectes ; *Tarchonanthus camphoratus* (*siriehout*), menuiserie, instruments de musique.

VIe PARTIE. — BOIS D'AMÉRIQUE

295. Etats-Unis. — La surface forestière est de moins de 200 millions d'hectares, tandis que la surface totale des Etats, non compris l'Alaska et la région des grands lacs, est de 783.600.000 hectares, soit un taux de boisement de 25 p. 100. Les Etats-Unis ne doivent donc pas être considérés comme très boisés, et si les forêts suffisent amplement aux besoins des habitants et permettent un chiffre important d'exportation, cela tient à la faible densité de la population ; mais elle augmente rapidement et il faut prévoir que dans

(1) Enumération empruntée à P. Charpentier. *Le Bois*. Vve Dunod, éd.

une époque pas très éloignée, la production ligneuse sera insuffisante.

Les exportations sont alimentées surtout par le déboisement, par les abatages pratiqués sans règle ni prévoyance. Les richesses forestières des Etats-Unis ont été littéralement saccagées, et bien des régions, autrefois célèbres par la beauté de leurs forêts, commencent à se dénuder. En 1880, il a été brûlé des bois et forêts sur une surface de 10 millions d'acres, destruction qui correspond à l'anéantissement d'une richesse que l'on peut évaluer à 100 millions de francs. Le gouvernement fédéral, ainsi que beaucoup d'Etats, ont pris des mesures de protection, malheureusement trop tardives. On comptait en 1890, 4.500 pépinières, couvrant 70.000 hectares, occupant 50.000 personnes et représentant 40 millions de dollars. Beaucoup de forêts ont été proclamées « réserves publiques ».

Quoi qu'il en soit, la production de bois est énorme aux Etats-Unis ; elle était évaluée, dès 1880, à 500 millions de dollars pour les bois de construction, de chauffage et d'ameublement, et des statisticiens l'ont portée jusqu'à 700 millions de dollars. Le recensement de 1890 chiffre la consommation indigène à 18 milliards de pieds cubes, dont 15 comme combustible.

La quantité de bois exportée pendant l'année fiscale 1897-1898 était de 147 millions et la quantité importée de 47 millions, soit un excédent d'exportation de 100 millions environ. Ce chiffre est destiné à baisser et les exportations cesseront même complètement dans un temps assez court, par le fait de la diminution de la production et celui de l'accroissement de la population.

Les forêts sont particulièrement belles dans l'Etat du Maine, sur les monts Alleghanys du côté du versant de l'Atlantique, dans les Etats du sud qu'arrose le Mississipi, tels que la Louisiane, etc. ; il faut signaler surtout la ceinture de superbes forêts qui existent au nord-ouest sur le versant du Pacifique (Etats de Washington, Orégon, Névada, Californie). Beaucoup d'autres régions sont couvertes de riches forêts ; telles sont celles des bords des grands lacs, etc.

En résumé, des richesses forestières des Etats-Unis, les 7/10

se trouvent dans les Alleghanys ou Apalaches, 1/10 dans les Etats de l'Ouest, 1/10 dans les montagnes Rocheuses, 1/10 sur le versant du Pacifique.

Le gouvernement des Etats-Unis ne se contente pas de faire des efforts, comme nous l'avons dit, pour assurer la conservation des forêts, mais encore il s'efforce de faire connaître aux industries du bois les propriétés de chaque essence. Les personnes compétentes s'accordent à dire que les bois des Etats-Unis sont actuellement ceux pour lesquels l'analyse scientifique, technique, industrielle et commerciale est la plus complète. Chaque année il paraît de nouvelles études sur la série des espèces forestières; l'ensemble de toutes ces recherches constitue une somme de documents, telle que la vieille Europe elle-même n'en pourrait présenter d'aussi complète (1).

Les Etats-Unis appartiennent surtout à la zone de la « flore forestière ». La Californie constituant la zone de la « flore californienne » correspond pour son climat à celle de la « flore méditerranéenne », mais elle en diffère par la nature des plantes qui la constituent.

Les arbres de la zone forestière de l'Amérique du Nord se rapprochent beaucoup des nôtres et le plus grand nombre ont pu être acclimatés chez nous. Ce fait tient certainement beaucoup à ce que le climat de la plus grande partie des Etats-Unis ressemble assez sensiblement au nôtre. La grande majorité des espèces que nous allons citer, comme faisant partie de la flore des Etats-Unis, ont été l'objet de tentatives d'acclimatement chez nous, tentatives qui ont réussi en général.

Essences résineuses (2). Les pins. — Les pins des Etats-Unis appartiennent à de nombreuses espèces, dont plusieurs

(1) Nous rappellerons que le premier travail d'ensemble publié sur la question des bois des Etats-Unis et de l'Amérique du Nord en général, est dû à un Français, F. André Michaux qui, après avoir parcouru l'Amérique septentrionale pendant plusieurs années, fit paraître son grand ouvrage, toujours consulté avec profit, intitulé : *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale, considérés principalement sous les rapports de leur usage dans les arts et de leur introduction dans le commerce*. 3 vol., Paris, 1810-1813.

(2) Nous avons puisé les éléments de cette étude des essences ligneuses des Etats-Unis principalement dans l'*Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale* de Michaux, et plus encore dans l'intéressante étude de M. Pardé, intitulée : *Les principaux végétaux ligneux exotiques*. Annexe

contribuent à donner le bois connu sous le nom de pitchpin (voir article 209).

Pins à deux feuilles. — Il faut citer :

Le *Pin jaune* ou *Yellow pine* ou *Short leaved pine* (*Pinus mitis* Michaux). Il croît dans le Maryland et la Virginie; son bois possède un aubier blanc qu'il est bon de rejeter et un cœur jaune, lourd, dur, nerveux. C'est une des essences qui fournissent le pitchpin. On s'en sert pour les constructions civiles et navales.

Le *Pin rouge* ou *Red pine* (*Pinus rubra* Michaux) croît dans le nord des Etats-Unis et dans le Canada, sauf sur le versant Atlantique. C'est un grand arbre dont le port rappelle celui de nos laricios; il donne un excellent bois.

Le *Pin de Banks* (*Grey pine*, *Pinus Banksiana* Lambert, *Pinus rupestris* Michaux) habite dans les régions froides des Etats-Unis et surtout au Canada. C'est une espèce de petite taille, dont le bois est de qualité médiocre comme celui d'un certain nombre d'autres espèces habitant aussi les régions les plus froides et dont la taille est également rabougrie, tels sont: *Pinus pungens* Michaux, *Pinus inops* Aiton, etc.

Pins à trois feuilles. — Il faut citer les espèces suivantes :

Le *Pin à bois lourd* (*Pinus ponderosa*, Douglas). — Il croît dans les montagnes voisines du Pacifique, aux Etats-Unis et au Canada. C'est une des essences à pitchpin.

L'arbre est de très grande taille, car il peut atteindre 80 mètres de hauteur sur 2 mètres de diamètre. Son fût est droit et fort, son bois possède un aubier blanc à cœur jaune dont la qualité se modifie avec les circonstances de la végétation. Ce bois, un des *Yellow-pine* ou *Pitchpin*, est très estimé aux Etats-Unis où on l'utilise surtout dans l'ouest.

Nous avons parlé longuement des maladies qui désolent les peuplements de cette essence dans la réserve des Black Hills du Dakota du Sud, maladies qui sont désignées sous le nom de « bois bleu » et de « pourriture rouge » et qu'il faut attribuer à des champignons (voir pages 424, 437 et s.).

Le *Pinus Australis* Mich. Syn. : *P. palustris* Lin., *Long lea-*

n° 8 du Compte-rendu du Congrès international de sylviculture : Imprimerie nationale, 1900, page 266-371. Voir aussi : Sargent (Charles) : *Forest of north America* et *Report on the forest of north America*, 1884.

ved pine, *Yellow-pine, Pitch-pine.* — Ce pin précieux produit des cônes de forte taille atteignant plus de 20 centimètres de longueur. La longueur des feuilles est encore plus considérable, d'où le nom de pin à longues feuilles qui lui est souvent attribué. Ce pin est *une des espèces* qui donnent le bois connu dans le commerce sous le nom de *pitchpin*. Ce bois possède peu d'aubier, il est compact, à grain fin, avec une abondante matière résineuse uniformément répartie; il est susceptible d'un beau poli, durable et résistant. Il est préféré aux Etats-Unis à tous les autres pins toutes les fois qu'on peut se le procurer. On l'utilise surtout pour les constructions civiles et navales. Lorsque l'arbre a cru au bord de la mer, dans un sol siliceux, il est plus riche en résine et il est particulièrement désigné alors sous le nom de *Pitch-pine*, c'est-à-dire pin à goudron, nom vulgaire commun à plusieurs pins riches en résine; lorsqu'il n'a pas poussé dans ces conditions spéciales, il est généralement dénommé : *Yellow pine*, pin jaune, qu'il ne faut pas confondre avec le vrai pin jaune lequel est le *Pinus mitis*. On extrait encore du *P. australis* des produits résineux.

Le *Pin rigide* (*Pitch-pine*, *Pinus rigida* Miller). — Il croît aux Etats-Unis et au Canada, du côté de l'Atlantique et principalement dans les monts Alleghanys.

Il atteint au plus 25 mètres de hauteur, son bois possède un abondant aubier, le cœur en est blanc, sa qualité est en somme médiocre. Ce n'est pas cette essence qui donne le bois dur et coloré en jaune ou rougeâtre si apprécié sous le nom de pitchpin, comme on l'a cru en Europe. L'erreur tient à ce que cette espèce est quelquefois désignée sous le nom de *Pitch-pine* dans certains Etats du centre. Cette confusion a eu pour conséquence qu'on a, pendant quelque temps, essayé d'acclimater et d'introduire cette essence dans nos forêts, dans l'espoir d'en retirer le bois connu et estimé sous le nom de pitchpin; cette tentative conduisit à des mécomptes, tout simplement parce qu'on n'avait pas choisi l'essence donnant le véritable, le bon bois de pitchpin.

Le *Pin de Jeffrey* (*Pinus Jeffreyi* Murray). —Il croît sur les montagnes des Etats-Unis et du Canada près de la région du Pacifique, comme le *P. ponderosa*, mais à une altitude plus élevée. Bois dur, fort et en même temps léger, très estimé.

Le *pin torche*, *Loblolly pine* (*Pinus taeda* Lin.). — C'est une des essences qui fournissent le bois de pitchpin, sa qualité est un peu inférieure. On le rencontre surtout dans la région du sud-est.

On peut citer encore le pin de Coulter (*Pinus Coulteri* Don.), grand arbre californien ; le pin Sabine (*Pinus Sabiniana* Douglas) et le pin remarquable (*Pinus insignis* Douglas) qui sont aussi des espèces de la Californie.

Pins à cinq feuilles. — Le pin de lord Weymouth (*Pinus strobus* Lin.), encore appelé *White-pine* ou *pin blanc*. — Il croît au Canada et aux Etats-Unis, sur le versant Atlantique, et descend jusque dans la région des lacs et celle de la chaîne des Alléghanys. Le pin Weymouth est un très bel arbre de première grandeur ; on en a trouvé, dans l'Etat du Maine, de 75 mètres et plus de hauteur ; le tronc en est droit et élancé, le port élégant, grâce surtout à l'aspect de ses feuilles longues et minces disposées par petits bouquets de cinq. Il fait depuis quelque temps chez nous l'ornementation des parcs. Malheureusement son bois, qui est de bonne qualité dans les pays d'origine, n'a donné jusqu'ici en Europe qu'un produit mou, homogène, peu fort, peu durable, peu élastique, de qualité médiocre en somme. Il présente une couleur blanche. On ne peut l'employer que pour la fabrication de la pâte à papier, des caisses et des allumettes.

Le pin de Lambert, *sugar Pine of the Californian fettlers*, *the gigantic* ou *Lambert's Pine* (*Pinus Lambertiana* Douglas). — Il croît dans les hautes montagnes de l'Orégon et de la Californie, c'est-à-dire sur le versant du Pacifique. C'est un arbre superbe, qui peut atteindre 80 mètres. On utilise son bois aux Etats-Unis pour faire des planches. Ce bois est léger et assez tendre, blanc, droit de fil, à grain homogène, très employé en Californie pour la confection des portes et des charpentes en général.

Les sapins. — Il existe aux Etats-Unis plusieurs espèces de sapins très intéressantes au point de vue forestier ; nous en citerons quelques-unes :

Le *sapin de Douglas* (*Abies Douglasii* Lindley ou *Pseudotsuga Douglasii* Carrière). — C'est la principale essence des immenses forêts du centre et surtout de l'ouest des Etats-

Unis, de la Colombie britannique jusqu'au Nouveau-Mexique, sur le flanc des montagnes Rocheuses.

Cet arbre peut atteindre 80 mètres de hauteur et 3 mètres de diamètre. Son bois est de toute première qualité, c'est lui qui constitue sans doute la plus grande partie du bois exporté sous le nom de pitchpin ; il est fort, élastique, à grain fin, très résineux, de couleur foncée, rougeâtre, rappelant celle de l'if. Il a été introduit en Europe où il réussit très bien.

Le *sapin élancé* (*Abies grandis* Lindley, *Abies Gordoniana* Carrière). — Grand arbre qui atteint 80 mètres. Il habite l'île de Vancouver et les montagnes du nord-ouest de la Californie. Son bois est blanc, doux, léger, peu fort.

Le *sapin baumier* (*Abies balsamifera* Michaux) ou *sylver fir* (sapin argenté). — Il croît au nord-ouest des Etats et au Canada, sur le versant du Pacifique. Son bois est blanc, léger, mou et en somme de qualité médiocre ; mais on en extrait, par incision faite au corps de l'arbre, la résine particulièrement précieuse connue sous le nom de *Baume de Canada*, elle est remarquable par sa fluidité et son indice de réfraction voisin de celui du verre ; c'est un véhicule excellent pour les préparations microscopiques.

Le *sapin de Fraser* (*Abies Fraseri* Lindley) habite les montagnes de la Caroline et de la Virginie ; il est voisin de l'espèce précédente.

Le *sapin noble* (*Abies nobilis* Lindley) se trouve, aux Etats-Unis et au Canada, sur le versant du Pacifique, de 1.000 à 1.500 mètres. Le bois est blanc, assez fort, facile à travailler.

Le *sapin concolore* (*Abies concolor* Lindley). Son aire est très vaste, elle s'étend depuis les montagnes Rocheuses du Colorado jusqu'à la Californie du nord et l'Orégon, et, au sud, jusque dans le Nouveau-Mexique. C'est un grand et très bel arbre qui atteint 40 mètres et même, dit-on, 80 mètres de haut. Son bois est doux, blanc, assez fort et cependant léger. On l'a introduit en Europe où il sert surtout d'arbre d'ornement ; ses feuilles, argentées sur les deux faces, donnent à l'arbre un bel aspect.

Dans ces mêmes régions croissent encore le *sapin magnifique* (*Abies magnifica* Murray) et le *sapin gracieux* (*Abies amabilis* Forbes).

Les épicéas. — L'*Epicéa blanc* (*Picea alba* Link) ou sapinette blanche, habite au nord des Etats-Unis et au Canada, de l'Atlantique au Pacifique. C'est un arbre d'une vingtaine de mètres, donnant un bois blanc de médiocre qualité.

L'*Epicéa de Menziès* (*Picea Menziesii* Carrière). Il est répandu dans le nord-ouest de l'Amérique, aux Etats-Unis comme au Canada. On le retrouve d'ailleurs dans le Nord de la Chine et au Japon. Il peut atteindre une grande taille, son bois léger et fort est estimé. Sa culture en Europe donne de bons résultats.

Citons encore l'*Epicéa piquant* (*Picea pungens* Engelmann) des montagnes Rocheuses, etc.

Les Thuyas. — Le *Thuya occidental* (*Thuya occidentalis* Lin.) ou *arbor vitæ* ou *white cedar* croît au Canada et aux Etats-Unis sur le versant Atlantique. Il donne un bois estimé. Cet arbre est introduit chez nous où il est même fort répandu, mais ses dimensions restent faibles.

Le *Thuya géant* (*Thuya gigantea* Nuttal, *Th. Lobbii* des horticulteurs). Cet arbre habite au Canada et aux Etats-Unis au bord de l'océan Pacifique. Il atteint 50 mètres de haut sur 3 mètres de diamètre, son fût est droit et élancé. Le bois présente un cœur de couleur rosée et un aubier blanc; il est léger, très durable, d'un travail aisé. On l'utilise en menuiserie, notamment pour la confection des portes et fenêtres, on en fait aussi des canots.

Chamæcyparis ou faux-cyprès. — Le faux cyprès de Lawson (*Chamæcyparis lawsoniana* Parlatore). Il croît au nord de la Californie, dans l'Orégon, ainsi qu'au Canada dans la Colombie britannique. C'est un bel arbre pouvant atteindre 50 mètres de hauteur sur 2 mètres de diamètre, le fût est droit et élancé. Son bois est léger, assez dur et assez fort, facile à travailler, susceptible d'un beau poli. On l'emploie à de nombreux usages spéciaux; il n'a pas d'analogues en Europe.

On trouve dans les mêmes régions le *Faux cyprès de Nutka* (*Chamaecyparis nutkaensis* Spach., *Thuiopsis borealis* Fischer). Le bois de cet arbre, d'une quarantaine de mètres, est serré, assez dur et susceptible d'un beau poli.

Cyprès (*Cupressus*). — Il faut citer, entre autres, le cyprès de Lambert (*Cupressus Lambertiana* Carrière). C'est un arbre

d'une vingtaine de mètres qui habite la Californie. Son bois a les qualités de celui de notre cyprès toujours vert ; il convient comme lui à la menuiserie et même à la charpente ; il produit des échalas de première qualité et se conserve très bien sous l'eau.

Genévriers (*Juniperus*). — Le genévrier de Virginie (*Juniperus Virginiana* Lin.) appelé encore cèdre rouge (*Red cedar*) ou cèdre à crayons (*Cedar pencils*). Son bois, de couleur rouge, est l'objet d'une importation considérable (voir art. 198).

Dans le genre taxodium se trouve le taxodium distique (*Taxodium distichum* Richard) ou cyprès chauve. C'est un grand arbre, d'une quarantaine de mètres de hauteur sur deux de diamètre, qui croît dans les régions marécageuses de la Floride et de la Louisiane. C'est un des rares conifères qui perdent leurs feuilles en hiver. Le bois du cyprès chauve est léger, rougeâtre, à grain assez fin, facile à travailler. On l'utilise principalement pour faire des planches et des intérieurs de meubles. Il est très durable sous l'eau. Cet arbre a été introduit en Europe.

Séquoias. — On trouve deux espèces de ces arbres géants en Californie : le séquoia géant et le séquoia toujours vert. Le séquoia géant (*Sequoia gigantea* Endlicher, *Wellingtonia gigantea* Lindley) existe sur les versants de la sierra Nevada, du côté du Pacifique, à une altitude moyenne de 1.800 mètres, et il constitue les *big trees* fameux de Mariposa. Cet arbre colossal par sa taille n'est surpassé à ce point de vue que par certains eucalyptus. Il peut dépasser 100 mètres de hauteur et 10 mètres de diamètre Le bois est malheureusement de qualité assez médiocre, il est léger, tendre, de teinte rosée; il prend cependant un beau poli. Cet arbre a été introduit chez nous ; il se montre très rustique, mais son rôle se borne à celui d'arbre d'ornement.

Le séquoia toujours vert (*Sequoia sempervirens* Endlicher, *Sequoia laxifolia* de Kirwan) habite aussi la Californie. Il atteint une taille géante, quoique moins considérable que celle de l'espèce précédente. Son bois lui est supérieur, il est léger, rougeâtre, d'une fente et d'un travail facile, il convient à la menuiserie commune. C'est un des bois désignés par les Américains sous le nom de *redwood*.

Mélèzes. — Le mélèze occidental, *american larch* (*Larix*

occidentalis Nuttal) habite, aux Etats-Unis et au Canada, les Montagnes Rocheuses. Il fournit un bois lourd, dur et fort.

Tsuga. — Les tsuga possèdent des feuilles planes comme celles des sapins, et des cônes pendants comme ceux des épicéas. Il en existe plusieurs espèces en Amérique, parmi lesquelles on peut citer : le tsuga du Canada (*Tsuga Canadensis* Carrière). C'est un arbre de grande taille qui habite au nord des Etats-Unis et au Canada. Son bois est blanc, léger, mais de qualité inférieure. L'écorce est riche en tannin.

Citons encore : le *Tsuga pattoniana* Engelmann, des montagnes élevées de la Colombie britannique et de la Californie septentrionale ; le tsuga de la Californie (*Tsuga Mertensiana* Carrière), arbre de forte taille dans la région du Pacifique ; le *Tsuga Caroliniana* Engelmann, arbre de petite taille qui croît dans les monts Alleghanys.

Bois feuillus. — Le tulipier de Virginie, *Poplar* ou *Tulip tree* (voir page 948).

Les fruitiers. — Parmi ces arbres, très répandus aux Etats-Unis, il faut mentionner à part le cerisier tardif, *Wild cherry* (*Prunus serotina* Ehrhart), et le cerisier de Virginie (*Cerasus Virginiana* Michaux), deux espèces que l'on confond souvent. Le cerisier tardif habite surtout aux Etats-Unis, mais on le retrouve aussi sur tout le versant de l'Atlantique jusqu'au Canada. C'est un grand arbre à fût régulier. Le bois de cœur est rosé, teinte qui s'accentue à la longue ; il est serré et dur, à grain fin et susceptible d'acquérir un beau poli ; peu sujet à se tourmenter. Il est employé en menuiserie et en ébénisterie.

Légumineuses. — Parmi les *Légumineuses* arborescentes, on peut citer :

Le cladrastis à bois jaune (*Cladrastis tinctoria* Rafinesque, *Virgilia lutea* Michaux) qui donne un beau bois jaune assez fort ;

Le févier à trois épines, *sweet locust* (*Gleditschia triacanthos* Linné). C'est un très grand arbre épineux. Il a été introduit chez nous, où il décore souvent les promenades publiques ; son bois est de qualité inférieure à celui de notre Robinia faux-acacia ;

Le chicot du Canada, *Coffee tree* (*Gymnocladus canadensis* Lamarck). Très grand arbre qui croît sur le versant de

l'Atlantique. Le bois possède peu d'aubier ; le cœur, d'une couleur rosée, est compact, lourd et fort ; il se travaille bien et est susceptible de recevoir un beau poli ;

Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudo-acacia*), *Locust*, est abondant dans diverses contrées des Etats (voir p. 816).

Les Érables (*maples*). — Il existe plusieurs espèces américaines d'érables qui donnent un bois remarquable. On peut citer les espèces suivantes qui sont les principales :

L'érable à sucre (*Acer saccharinum* Vangenheim) ou *sugar maple*. Il se trouve surtout au nord des Etats-Unis et au Canada sur le versant Atlantique. Il ressemble à notre érable plane et peut acquérir une grande taille. Son bois est blanc quand il vient d'être coupé, il prend une teinte rosée à l'air. Il est lourd, dur, susceptible d'un beau poli. Il est malheureusement peu durable. Ce bois est particulièrement recherché des charrons, menuisiers, tourneurs, armuriers ; on l'utilise encore pour la charpente intérieure. Il constitue un très bon bois pour le chauffage. Il donne, avec l'érable à grandes feuilles (*Acer macrophyllum* Pursch), le bois si estimé des ébénistes sous le nom d'érable moucheté.

L'*érable rouge*, *Red flowring maple* (*Acer rubrum* Lin.). Il vient, aux Etats-Unis et au Canada, sur tout le versant de l'Atlantique et s'étend encore assez loin dans le centre et le midi des Etats-Unis. Le bois de cet arbre d'assez grande taille est grisâtre, souvent teinté de rouge ; il est homogène, dur, lourd, facile à travailler et susceptible de recevoir un beau poli. Les ébénistes et les tourneurs le recherchent également. Il arrive quelquefois que dans les arbres très vieux, les fibres ligneuses, au lieu de s'élever perpendiculairement, décrivent des zigzags ou des ondulations plus ou moins accentués, ce qui fait donner à ces bois le nom de *Curled maple*, érable frisé ; cette disposition est rare. Le bois, dans ces conditions, est difficile à fendre et à travailler ; mais lorsqu'il est mis en œuvre par un bon ouvrier, il présente de magnifiques effets de lumière, qui sont encore plus frappants si, après l'avoir poli avec un rabot à double fer, on le frotte avec un peu d'acide sulfurique et qu'on y passe ensuite de l'huile de lin. Autrefois, aux Etats-Unis, avant que l'acajou ne fût devenu de mode comme en Europe, les plus beaux meubles étaient faits du bois d'érable rouge ; son emploi est d'ailleurs loin

d'avoir été abandonné en ébénisterie, on en fait usage, même en plaqué.

L'érable negundo (*Acer negundo* Lin.), ou *Box elder*. Cet arbre est abondant au centre et à l'ouest des Etats. Son bois, blanc, léger, peu résistant, n'a qu'une faible valeur. Ce végétal, introduit chez nous, sert à l'ornementation des jardins et des parcs.

Les plaqueminiers. — On trouve plusieurs plaqueminiers (Diospyros, famille des Ebénacées) dans les régions chaudes de l'Amérique du Nord. Citons le plaqueminier de Virginie, *Persimonn* (*Diospyros virginiana* Lin.), très répandu dans les provinces du centre et du nord-est des Etats-Unis. C'est un assez grand arbre à cime diffuse. Son bois de cœur est d'une teinte foncée, souvent d'un noir d'ébène; il est dur, lourd, homogène et reçoit un très beau poli. C'est un bois d'ébénisterie. Il faut noter que cet arbre appartient au même genre que les espèces qui fournissent le bois d'ébène.

Les frênes. — Les frênes sont représentés en Amérique par plusieurs espèces :

Le frêne blanc, *white ash* (*Fraxinus alba* Marshall), est commun sur le versant Atlantique du Canada et des Etats-Unis. C'est un grand arbre à fût droit et à cime ample. Son bois possède un aubier blanc et un cœur rougeâtre; il est lourd, dur, souple et élastique. C'est un des meilleurs bois de l'Amérique du Nord où on l'emploie surtout en ébénisterie, carrosserie et pour la confection des manches d'outils, des cercles et des merrains. Certaines personnes le considèrent comme de qualité supérieure à celle de notre frêne commun qui est déjà un bois de premier ordre.

Le frêne à feuilles de sureau, *Black ash* (*Fraxinus Sambucifolia* Lamarck), est commun surtout au nord des Etats-Unis et au Canada du côté de l'Atlantique. Le bois de cœur est dur, brunâtre, plus tenace et plus élastique que le bois de frêne blanc, mais aussi moins durable. On en fait surtout des cercles et divers menus objets.

Le frêne à rameaux carrés (*Fraxinus quadrangulata* Michaux) et le frêne pubescent (*Fraxinus pubescens* Lamarck) habitent l'un et l'autre sur le versant Atlantique du Canada et des Etats-Unis.

Les bouleaux. — On trouve divers bouleaux aux Etats-Unis.

Les espèces les plus intéressantes sont : le bouleau merisier et le bouleau jaune. Ils habitent le versant Atlantique du Canada et des Etats-Unis ; le second s'étend même au Canada assez profondément dans l'intérieur, jusqu'aux Grands Lacs dans la province de Manitoba.

Le bouleau merisier, *Cherry birch* ou *Black birch* (*Betula lenta* Lin.), possède un bois de qualité supérieure à celui des autres bouleaux des Etats-Unis; il est dur, fort, susceptible d'un beau poli; sa couleur est rosée. Les ébénistes le recherchent et on l'exporte en Europe où les fabricants de pianos le payent assez cher.

Citons encore le bouleau à papier (*Betula papyrifera* Marshall) et le bouleau rouge (*Betula lenta* Michaux).

Les chênes. — Il existe de nombreuses espèces de chênes dans l'Amérique du Nord, ils donnent des produits correspondant à ceux de nos espèces indigènes.

Le chêne rouge, *Red oak* (*Quercus rubra* Lin.), croît sur le versant Atlantique du nord des Etats-Unis et du Canada (voir p. 750).

Le chêne écarlate, *Scarlet oak* (*Quercus coccinea* Michaux), et le chêne des teinturiers (*Quercus tinctoria* Michaux) accompagnent généralement le chêne rouge, dont ils sont voisins par leurs caractères. Ce sont de grands arbres, atteignant 30 mètres de hauteur sur 1 mètre et plus de diamètre. Leur bois de cœur présente les caractères, qualités et défauts du chêne rouge ; il est rougeâtre et poreux.

L'un et l'autre possèdent une écorce utilisable pour le tannage des cuirs. Celle du chêne des teinturiers communique au cuir une teinte jaune généralement estimée.

Le chêne de Banister ou chêne à feuille d'yeuse, *Bear'oak* (*Quercus Ilicifolia* Wangenheim ou *Q. Banisteri* Michaux), habite les forêts du nord-est des Etat-Unis. Il est de fort petite taille, mais possède la faculté de s'adapter aux plus mauvaises conditions.

Le chêne des marais (*Quercus palustris* Michaux) croît dans les vallées humides du versant de l'Atlantique, du Canada à la Virginie. C'est un arbre d'une trentaine de mètres, dont les branches ont une tendance à prendre une direction verticale. Le bois de cœur est rougeâtre, comme celui du chêne rouge, et possède de gros vaisseaux, mais il paraît plus dur,

plus tenace et plus résistant. On peut l'utiliser avantageusement pour les mêmes emplois.

Le chêne à feuilles de saule, *Willow oak* (*Quercus phellos* Linné) croît dans les stations humides des provinces de l'est. Son bois est blanchâtre, poreux, tendre, l'aubier est peu abondant. Il est en somme d'une qualité médiocre. Il se travaille facilement.

Le chêne falqué, *Spanish oak* (*Quercus falcata* Michaux), habite tout le versant de l'Atlantique dans les endroits frais. C'est un grand arbre dont le tronc possède une écorce noire et crevassée. Son bois, quoique inférieur à celui de nos chênes rouvre et pédonculé, paraît être le meilleur des bois de chêne américains. Il possède peu d'aubier, les rayons médullaires sont larges; les vaisseaux, de grosseur moyenne, sont disposés en lignes rayonnantes; le cœur est dur, dense, d'une teinte rougeâtre d'un joli effet, il est malheureusement difficile à travailler. Son écorce est excellente pour le tannage des peaux.

Le chêne ferrugineux ou chêne noir, *Black Jack oak* (*Quercus ferruginea* Michaux, *vel nigra* Wildenow), habite l'est et le sud-est des Etats-Unis. L'écorce est noirâtre et crevassée, le bois est pourvu d'un aubier très abondant; le cœur est de couleur foncée, très dur; il est généralement assez peu estimé.

Le chêne blanc, *White oak* (*Quercus alba* Linné), est l'espèce la plus répandue du genre aux Etats-Unis; c'est aussi celle des espèces de chênes américains qui ressemble le plus à nos chênes d'Europe, notamment au chêne pédonculé. Le bois de l'espèce américaine est d'un blanc rougeâtre et ressemble beaucoup à celui de l'espèce de l'ancien continent, mais il est moins pesant, moins compact; néanmoins son usage est très général dans le pays, il a beaucoup de force et résiste longtemps à la pourriture. Cet arbre devient de moins en moins abondant et, par suite, le prix de son bois s'élève constamment.

Citons encore : le chêne à poteaux, *Post oak* (*Quercus obtusiloba* Michaux), le chêne à gros glands, *Over cup white oak* (*Quercus macrocarpa* Michaux), etc.

Le chêne noir (*Quercus tinctoria*), *Black oak*, est très abondant dans les États du nord et du centre. C'est l'écorce de cet arbre qui fournit le *Quercitron* dont on fait usage pour

teindre en jaune la laine, la soie et les papiers. Le bois est rougeâtre et à grain grossier ; on l'emploie dans la bâtisse à défaut du chêne blanc ; il fournit aussi une grande proportion du merrain, dit de chêne rouge, qui est employé pour les barriques destinées à contenir des farines, des salaisons ou de la mélasse.

Les chataigniers. — On trouve notamment, aux Etats-Unis, deux espèces : le *Castanea vesca, American chestnut*, qui est l'espèce qui croît aussi en Europe, et le *Castanea pumila, the chincapin*. La première de ces essences abonde surtout dans la région montagneuse qui traverse la Virginie, les Carolines et la Géorgie, ainsi que dans l'Est-Tennessée et les montagnes de Cumberland. Le bois a les mêmes propriétés et usages que celui de notre châtaignier indigène. Le chincapin a l'inconvénient, au point de vue de l'utilisation de son bois, de conserver toujours une faible taille.

Les hêtres. — Le hêtre, *Fagus sylvestris, white beech*, constitue en Amérique, comme le *F. sylvatica* en Europe, un des plus beaux arbres des forêts. — On trouve dans le nord des Etats-Unis, le hêtre rouge, *Fagus ferrugineu, Red beech* ; cette espèce doit son nom à la couleur rouge de son bois et non à celle des feuilles, comme on pourrait le croire en Europe, où il existe dans les jardins une espèce de hêtre, d'origine inconnue, dont le feuillage est d'un rouge plus ou moins pourpre. Le bois de cette espèce est préféré à celui du hêtre blanc, il est plus serré, plus résistant et peut s'obtenir en pièces de grandes dimensions. Le bois de hêtre est très sujet aux attaques des vers et à la pourriture ; il doit être dépouillé de son aubier et ne peut entrer dans la construction des maisons.

Les Charmes. — Le *Carpinus ostrya, Iron wood* (bois de fer), donne un bois très dur, compact, pesant, utilisé pour la fabrication de pièces de machines, etc.

Les noyers et les caryas (Hickory). — Les espèces de ces deux genres voisins jouent un rôle important aux États-Unis, au point de vue de leur bois. Nous les avons étudiés autre part (voir p. 953). Nous donnerons seulement ici l'indication de leur distribution géographique.

Le noyer noir d'Amérique, *Black walnut* (*Juglans nigra* Lin.), croît dans la région des monts Alleghanys.

Le carya blanc ou noyer blanc, *White walnut* (*Carya alba*

Nuttal, *vel squamosa* Michaux), croît, au Canada et aux Etats-Unis, sur le versant de l'Atlantique et dans la région des Grands Lacs.

Le carya des pourceaux, *Pig nut hickory* (*Carya porcina* Nuttal), habite au Canada et aux États-Unis sur le versant de l'Atlantique.

Le carya amer, *Bitter nut hickory* (*Carya amara* Nuttal), croît également au Canada et aux États-Unis, etc.

Parmi les MACLURA (fam des Urticacées), il faut citer : le maclura à fruit d'oranger (*Maclura aurantiaca* Nuttal) ou oranger des Osages. Il croît dans le bassin de l'Arkansas, affluent de la rive droite du Mississipi. C'est un arbre d'une vingtaine de mètres. Son bois est jaunâtre, lourd, très dur, très fort et cependant très flexible. Les Indiens s'en servaient pour confectionner leurs arcs. C'est un bois de première qualité, utilisé surtout pour le charronnage.

Parmi les COPALMES ou LIQUIDAMBAR, il faut citer le copalme d'Amérique, *Sweet gum* (*Liquidambar styraciflua* Lin.). C'est un grand arbre qui habite les provinces méridionales et centrales des États-Unis et s'étend jusqu'au Mexique. Son bois a un aubier plus ou moins abondant ; le cœur est rougeâtre foncé, assez résistant, susceptible de prendre un beau poli ; il s'altère malheureusement avec rapidité lorsqu'il est exposé à l'air. On l'emploie pour la menuiserie et l'ébénisterie.

Le SASSAFRAS, *Laurus sassafras* L., *Sassafras officinale* Nees. C'est un bel arbre qui croît dans la Virginie, la Caroline et la Floride. Le bois en est jaunâtre ou fauve, poreux, léger, d'une odeur forte qui lui est spéciale. L'écorce est grise à la surface, d'une couleur de rouille à l'intérieur, elle est encore plus aromatique que le bois. Le bois et l'écorce donnent, par distillation, une huile volatile plus pesante que l'eau, incolore lorsqu'elle est récente, mais se colorant en jaune avec le temps. Le sassafras est depuis longtemps employé en médecine comme sudorifique. Il ne faut pas oublier que le nom de *bois de sassafras* est donné à plusieurs espèces de bois qui n'ont de commun avec celui que nous étudions ici, que leur odeur. Ce bois n'est pas attaqué par les insectes contre lesquels le défend son odeur ; on le fait entrer parfois, dans le pays d'origine, dans la bâtisse des maisons et la confection des meubles.

Il faut signaler encore un bois remarquable de Californie, fourni par un ERYTHROXYLON, presque exclusif à cette contrée. Cet arbre y constitue d'immenses forêts ; sa taille géante le cède peu aux séquoia de Mariposa et d'ailleurs. On vient de signaler les propriétés extraordinaires de ce bois, désigné dans le pays sous le nom de *Redwood* (bois rouge) ; lorsqu'il est soumis à certaines conditions il possède une résistance remarquable, aussi la *Niagara Falls Company* en fait-elle un grand usage, notamment pour la construction de tunnels. On a constaté, dans les tunnels déjà existant et qui comportent des cadres en acier, que les particules sableuses ont vite fait de ronger le métal, qui de plus se rouille rapidement ; ces inconvénients n'existent plus lorsqu'on emploie le bois en question. Des conduites d'eau pour les stations hydro-électriques ont déjà été faites de ce bois entouré extérieurement d'une armature métallique ; les résultats sont excellents. Ce bois constamment baigné par l'eau a une durée supérieure à celle de la plupart des autres bois ; sans être incombustible, comme on l'a prétendu, il ne se carbonise que lentement. On en a déjà exporté en Europe où on pourrait l'utiliser, pour le pavage notamment.

EXPLOITATION FORESTIÈRE. — En Amérique, l'exploitation des forêts se fait à l'aide d'un outillage très perfectionné ; mais l'obstacle le plus considérable réside généralement dans les moyens de transport du lieu de l'exploitation à la voie de communication la plus proche. Cette difficulté est vaincue dans certaines localités de la façon la plus originale, par l'emploi de la voie à bois rond. Voici comment on opère lorsqu'il s'agit de mettre une forêt en exploitation : Les exploitants amènent à la forêt le matériel complet d'une scierie qui, une fois en fonction, fait rapidement le vide autour d'elle, ayant ainsi produit les matériaux nécessaires à son déplacement

En effet, les premiers arbres abattus, ayant 30 centimètres de diamètre environ, sont ébranchés, débarrassés de leur écorce et débités sur une longueur de 9 mètres. Dans cet état ces bois vont servir de voie ; ils sont placés à cet effet à même sur le sol, joints entre eux, bout à bout, par un assemblage à mi-bois, de la tête de l'un au pied de l'autre, et consolidés à l'aide d'une forte cheville de cinq centimètres de diamètre. Deux files parallèles de ces arbres sont placées à un écarte-

ment de 1 m. 524 d'axe en axe, reliées entre elles de distance en distance par quelques traverses prises dans de grosses branches. Il ne reste plus qu'à installer sur cette voie élémentaire un matériel roulant muni de roues très larges spécialement construites, et l'on dispose d'un mode de transport à vapeur amplement suffisant pour les besoins de l'entreprise, permettant le déplacement facile de la scierie dans toute la forêt, et le transport des arbres débités jusqu'aux voies de communication. Les résidus de la scierie sont absorbés comme combustible, pour les locomotives servant à la traction des trains de bois, ainsi que pour les machines motrices de la scierie (1).

296. Cuba. — Les sept millions d'hectares de forêts de l'île renferment des essences très variées, car on y trouve, à côté de la végétation de l'Equateur, celle des contrées moins chaudes, telle que celle des montagnes du sud du Mexique. Dans l'île de Pinos l'acajou pousse à côté des pins.

Les palmiers y sont très beaux et très abondants; on emploie leurs divers produits à différents usages et on utilise leur bois.

Citons parmi les autres arbres :

La *seiba* (*Bombax ceiba*, L.), l'arbre le plus important de Cuba par sa taille; il peut s'élever jusqu'à 45 mètres. On peut avec le tronc construire d'une seule pièce des canots ayant 18 mètres de long, sur 3 à 4 mètres de large, et pouvant contenir 200 hommes.

Le *majagua* (*Hibiscus tiliaceus*) rappelle le noyer et donne un très bon bois.

Le *granadillo* (*Brya ebenus*), bois d'ébénisterie d'une belle couleur.

Le *Baria* (*Cordia gerascanthoides*), très dur et très durable.

L'*ébène* qui se trouve dans toute l'île.

Le *guayacan* ou *lignum vitæ* (*Guayacum officinale*) à bois très dur. La qualité ordinaire se vend 125 à 200 francs la tonne ; les qualités supérieures atteignent les prix de 225 à 250 francs.

Le *cédrèle* (*Cedrela odorata*), qui s'exporte en grande quantité.

(1) D'après G. Petit, « Revue industrielle » *in Revue scientifique*, 1888.

Le *Sabinia cimarrona*, qui ressemble au cèdre, mais est plus solide et plus facile à travailler.

L'*acajou* à meuble (*Swietenia mahogoni*); les variétés communes se vendent 550 à 900 francs les mille pieds, les plus fines atteignent 4.000 francs.

L'*acana* (*Bassia albescens*), utilisé surtout pour la construction des ponts ; il résiste bien à l'humidité.

Le *chêne blanc* et le *chêne jaune*, employés à faire des voitures et des barques.

Le *pigui* (*Malphigia obovata*), très dur, se conserve longtemps en terre.

Le *caïmitillo*, élastique et résistant, est employé pour les barils et timons de voiture.

Le *maboa* (*Cameraria latifolia*), le *yaya* (*Guateria virgata*) et le *cuero*, constituent trois excellents bois de construction.

Le *caiguaran*, qui dure indéfiniment dans la terre.

Citons encore : le *cuia*, le *manzanillo*, le *jagüey*, le *jocuma* (*Syderoxylon mastichodendron*), etc.

Le bois est un produit d'avenir pour Cuba qui en exporte annuellement pour plus de 1.250.000 francs, mais qui en expédiera plus encore, lorsque les travaux en cours d'exécution, routes, et surtout chemins de fer, seront achevés.

297. Canada. — La richesse forestière du Canada est très considérable. Ce pays constitue, avec la Finlande et la Suède, une des trois réserves forestières du monde.

La surface des forêts n'est pas exactement connue, elle est évaluée à 323 millions d'hectares, soit 37,66 0/0 de la surface totale du territoire. Cette immense richesse n'est exploitée pour l'exportation que depuis le commencement du XIXe siècle ; elle était restée intacte jusque-là. On a attaqué d'abord les belles forêts qui bordent les affluents du Saint-Laurent et qui commencent à s'appauvrir ; les forêts plus septentrionales donneront des produits de moins en moins beaux au fur et à mesure que l'on avancera vers le nord où ne croissent plus, dans la région arctique, que des arbustes rabougris.

Il y aurait lieu d'exploiter avec une plus grande modération les belles ressources forestières de ce pays, car les incendies fréquents et désastreux, et plus encore le gaspillage des

défricheurs et la destruction systématique autorisée ou tout au moins tolérée par le gouvernement, commencent à les épuiser. Les trente mille bûcherons qui se répandent chaque hiver dans les forêts pour le compte des grands marchands de bois d'Ottawa, ne ménagent rien et ne se soucient ni du repeuplement, ni de la protection des jeunes pousses. Les plaines et les vallées ayant été déboisées, les bûcherons portent maintenant la hache dans les bois qui couronnent les coteaux rocheux des Laurentides. « Au train dont nous allons, disait un Canadien prudent, nos superbes forêts seront avant longtemps dépouillées de leurs meilleures espèces de conifères. Déjà pour obtenir des bois de mâture on est obligé d'aller en abattre à 300 milles d'Ottawa et il faut franchir une bonne distance pour les bois de construction. Que sera-ce dans dix ans ? dans vingt ou trente ? » (1).

L'île du Prince-Edouard est déboisée, mais la Nouvelle-Ecosse, malgré de terribles incendies, est encore peuplée de sapins et de bouleaux. La zone forestière des Laurentides est la plus riche de toutes. Les bassins du Saguenay et de l'Ottawa sont le siège d'industries du bois très actives ; la province de Québec voit de plus en plus disparaître sa parure de forêts au profit des champs d'agriculture ; enfin les montagnes-Rocheuses gardent encore, comme une réserve formidable, leurs vallées et leurs versants revêtus de pins de Douglas, de cyprès jaunes et de cèdres rouges.

Le bois est, après les substances minérales, le produit le plus important au point de vue économique de la Colombie britannique (*British Columbia*), et c'est certainement cette province qui contient la plus grande quantité de bois utilisable dans l'Amérique du Nord.

Les principaux bois proviennent de Thuya, Pinus, Tsuga, Picea, Quercus, Populus et Acer, etc. On fabrique, en outre, de la pulpe de bois, du tannin, du goudron, etc. La Colombie britannique est avantageusement placée pour écouler ses produits vers les plus importants marchés du monde.

A l'imitation des Etats-Unis, le gouvernement fédéral a créé plusieurs *parcs nationaux* qui servent de lieux de pro-

(1) Cité dans : *L'Amérique*, par L. Lanier. Belin, 1901.

menade et aussi de réserves forestières. Le parc des montagnes Rocheuses, ou parc de Banff, a 676 km² ; celui qui est appelé *Algonquin National Park* n'englobe pas moins de 3.800 km², il est situé dans la province d'Ontario, à 250 kilomètres nord-ouest de la capitale Ottawa. Le *Parc de la Montagne tremblante*, dans la région des Laurentides, a 6.000 km² et le *Parc national des Laurentides* s'étend sur 6.600 km².

Quoi qu'il en soit, les forêts du Canada suffisent à une consommation prodigieuse : bois de chauffage, lattes, planches, poutres à bâtir, poteaux de télégraphe, traverses de chemins de fer (plus de 9 millions par an), pâte de papier, etc. La production est évaluée à 500 millions de francs par an.

Le Canada exporte, dans presque toutes les parties du monde, une énorme quantité de bois; l'excédent des exportations sur les importations, concernant cette substance, était de 127 millions en 1893. Les principaux clients sont l'Angleterre, les Etats-Unis, l'Amérique du Sud et, depuis quelques années, l'Extrême-Orient, l'Australie, les îles du Pacifique et divers pays de l'Europe. C'est au Canada que l'on s'adressera quand la Russie et la Norvège ne pourront plus donner entière satisfaction à leurs habituels clients d'Europe.

L'industrie de la fabrication de la pâte de bois a pris un rapide et grand développement ; il en a été exporté pour 6.276.000 francs en 1898, tandis que la valeur de l'exportation de ce produit n'était que de 415.000 francs en 1890.

La sapinette noire (*Picea nigra*), la sapinette blanche (*Picea alba*), deux bois de qualités identiques, et les sapins du Canada, sont consommés en énorme quantité pour la fabrication de la pâte à papier. Le bois de sapinette est considéré comme convenant le mieux à cette industrie. Ces bois sont, en effet, tendres et se laissent facilement défibrer par les meules. Le peuplier et le tremble, qui sont représentés au Canada, possèdent aussi ces qualités, mais ils ont trop souvent des nœuds nombreux et des veines noires qui altèrent la couleur du papier. Le pin donne une pâte de bonne qualité, le blanchiment en est malheureusement coûteux et, de plus, ce bois est cher.

On évalue à 4 500.000.000 de tonnes de bois de sapinette pour pâte à papier la contenance actuelle des forêts du Canada.

On trouve au Canada des espèces d'arbres correspondant à la plupart de nos genres européens : des érables, des noyers, des chênes, des hêtres, des frênes, des cerisiers, des ormes, des pins, sapins, épicéas, cyprès, etc. Cette homologie de la flore de l'Amérique du Nord avec celle de l'ancien continent, qui sont traversés l'un et l'autre par la large bande de la zone de forêts, ne doit pas nous surprendre étant données les grandes ressemblances qui existent au point de vue du climat entre ces deux régions. Les plus importantes des essences forestières du Canada sont communes à ce pays et aux provinces septentrionales des Etats-Unis ; nous avons eu l'occasion de les étudier en traitant des bois de cette contrée.

Au point de vue de leur répartition, on peut les partager entre quatre régions sylvestres : les deux régions septentrionale et centrale où dominent les sapins blancs et noirs de quarante espèces différentes, puis les bouleaux, peupliers, saules, aulnes ; la région méridionale, qui est celle des platanes, noyers, frênés, tulipiers, châtaigniers ; enfin la région occidentale, où prospèrent les érables, chênes et certaines espèces de peupliers et de frênes.

Les exportations du Canada, en bois de construction et autres, ont été, en 1895, de 141.670.680 fr. ; en 1896, de 144.033.995 fr. ; en 1897, de 165.231.645 fr. ; en 1898, de 146.815.435 fr. ; en 1899, de 154.403.150 francs.

La valeur des bois exportés aux Etats-Unis, en 1899, a été de 49.458.000 fr. et ceux exportés en Angleterre, la même année, ont été de 78.888.000 francs.

298. Le Mexique. — Le Mexique possède d'immenses forêts, peuplées d'essences variées et riches. Mais on a malheureusement beaucoup gaspillé ces richesses par une exploitation inconsidérée.

« La dévastation des superbes forêts, seuls vestiges de l'ancienne splendeur du Mexique, se poursuit avec une rage aveugle, un acharnement inouï. Rien de navrant comme cette fureur de déboisement qui a déjà donné à la plus grande partie du pays le morne aspect des plateaux d'Algérie et l'aura, dans un avenir très rapproché, converti en un effroyable désert de roches et de sable, tarissant les cours d'eau

déjà si rares et jusqu'aux humbles sources. Encore si les coupes étaient faites avec quelque régularité : mais non. On abat des hectares entiers sans y laisser un buisson pour favoriser le reboisement et empêcher le complet desséchement du sol. Parfois même, il semble que la hache n'est pas assez expéditive et l'on procède par le feu ; un amas de broussailles est allumé au pied des vieux arbres qui s'abattent dans un tourbillon d'étincelles » (1).

C'est surtout aux alentours des grandes villes qu'on a déboisé sans aucun ménagement, et la vallée de Mexico, autrefois couverte de forêts séculaires, est aujourd'hui à peu près dénudée. C'est en s'éloignant des localités où la population a une certaine densité que l'on peut trouver des forêts dont l'importance est encore considérable.

Voici comment on procède généralement à l'exploitation :

Les pièces de bois équarries sont jetées dans les rivières, après avoir été estampillées à la marque des propriétaires. Ceux-ci les réunissent en un point déterminé pour en faire des radeaux que le courant entraîne jusqu'aux ports d'embarquement, c'est-à-dire à Carmen ou à Frontera. On exploite presque exclusivement dans ces forêts l'acajou et le cèdre ; elles sont cependant très riches en diverses autres essences à bois précieux, comme le montrait la belle collection exposée par le Mexique en 1900.

Ces beaux bois d'ébénisterie ne sont pas dans le commerce ; leur transport de la montagne à la mer les rendrait très coûteux.

L'exploitation totale de l'Etat de Tabasco, du nord de l'Etat de Chiapas et de quelques parties du Guatémala voisines de la frontière méridionale de cet Etat et par suite du Mexique, est d'environ 50.000 tonnes de bois de teinture et 24.000 tonnes de bois d'ébénisterie. L'exportation en bois a été en 1897-1898, d'une valeur de 3 millions 1/2 de piastres ou dollars mexicains (2).

Un des bois les plus précieux du Mexique est le bois de campêche (*Hematoxylon campechianum*) (voir page 1005) ; il produit une moyenne annuelle de 68.000 tonnes. On

(1) Marcel Monnier, *Annuaire du Club alpin français*, 1883.
(2) Valeur nominale : 5 fr. ; valeur réelle, en 1900 : 2 fr. 50.

l'exploite surtout dans l'Etat de Tabasco et dans celui de Yucatan qui se trouvent sur le versant du golfe de Campêche, sorte de prolongement du golfe du Mexique. Le port de Campêche est célèbre par son exportation de bois de teinture et d'ébénisterie. Une exploitation inconsidérée a dépeuplé à peu près les forêts de Tabasco où se trouvaient de beaux cèdres et acajous; il n'y reste plus que des sujets de qualité inférieure. Les principaux exploitants de San Juan Bautista ont dû transporter leur industrie en dehors des limites de l'Etat de Tabasco, depuis le nord de Chiapas jusqu'au Guatémala.

Il faut noter qu'on obtient un nouveau pied exploitable de Campêche en une quinzaine d'années, tandis qu'il faut des siècles pour faire un arbre exploitable d'acajou.

C'est près de la côte, c'est-à-dire dans la région basse la *tierra caliente* (terre chaude), où l'atmosphère est humide, chaude et étouffante, que la nature déploie une exubérante végétation comprenant des palmiers, des bananiers, l'acajou, etc. La zone plus élevée, celle qui va de 1.300 à 2.000 mètres, constitue la *tierra templada* (terre tempérée); au-dessus, enfin, se trouve le plateau qui occupe la partie centrale du pays, la *tierra fria* (terre froide). On trouve dans ces deux dernières zones beaucoup d'arbres de nos pays : les fruitiers, le frêne, des chênes, des tilleuls et autres feuillus, et enfin, dans les régions les plus élevées, des conifères.

Voici la liste des bois principaux des forêts mexicaines :

A. — Bois de construction

Abeto (Sapin, *Abies Douglasii*); *ahoehutl* (*Taxodium micronatum*) ; *ayacahuite* (*Pinus ayacahuite*) et beaucoup d'autres pins ; le cèdre blanc (*Cupressus Lindleyi*) ; chênes divers ; frêne ; *mezquites* (*Prosopis juliflora*) ; *oyamel* (Sapin, *Abies religiosa*) ; *guayacan* (*Guayacum officinale*) ; hêtre du Mexique, *chijol* (*Piscidia erythrina*) ; tepehuaje (*Lysiloma acapulensis*).

B. — Bois d'ébénisterie

Balsamo (*Microspermum Pereire*) ; *caoba* (Acajou, *Swietenia Mahagoni*) ; capulin (*Prunus capuli*) ; cèdres divers (*Cedrela odorata*) ; *chicozopote* (*Achras zapota*) ; *cuapinole*

(*Hymenea caudaltana*) ; *cuiramo* (*Cardia tigridia*) ; ébènes divers : *Briza ebenus*, *Diospyros tetrasperma*, etc. ; *Galeado* (*Swietenia sp.*) ; noyers divers : *Juglans regia*, *J. granatensis* ; *palo maria* (*Achras sp.*) ; *palo de rosa* (*Tecoma multiflora*) ; *santal* (*Pterocarpus santalinus*).

C. — Bois durs

Palo de ferro (*Mesua ferrea*), bois de fer ; *palo mulato* (*Xanthoxylon clava Herculis*) ; *palo santo* (*Guayacum santum*) ; *cabo de hacha* ; *quiebra-hacha* (*Gayacum arboreum*) ; *Quebracho* (*Copaifera trimenefolia*) ; *roble blanco* (*Tecoma leucoxylon*) ; *tepehuages* (*Acacia acapulcensis*).

D. — Bois tinctoriaux

Palo del Brazil (*Cesalpinia echinata brasiliensis*) ; campêche (*Hæmatoxylon campachianum*) ; moral (*Morus alba*, *M. nigra*, etc.) ; manglier (*Rhizophora mangle*) ; *moradilla* (*Maclura tinctoria*), etc.

Exportation des bois (en piastres mexicaines) (1)

1887-1888. . . .	1.752.000
1893-1894. . . .	2.073.000
1894-1895. . . .	2.688.000
1895-1896. . . .	4.206.000
1896-1897. . . .	3.318.000
1897-1898. . . .	3.597.000

Détail des bois exportés pendant l'exercice 1897-1898

Bois ordinaires. . . .	726	piastres
Bois fins	1.801.546	—
Bois de mûrier. . . .	267.108	—
Bois de palmier . . .	11.002	—
Bois tinctoriaux . . .	1.516.687	—
Total	3.597.069	piastres.

299. Amérique centrale. — L'Amérique centrale est riche en belles forêts. On y retrouve les trois étages du Mexi-

(1) Valeur nominale de 5 fr. 35, mais cette monnaie d'argent ne valait, sur le marché européen, en 1900, que 2 fr. 05.

que : terres chaudes, terres tempérées et terres froides, qui sont à des altitudes de plus en plus élevées ; la végétation varie naturellement avec l'étage, et l'on passe de la flore des tropiques à celle de nos régions au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la côte pour s'élever dans la région montagneuse. Dans la région basse se trouvent de belles forêts d'acajou, d'ébéniers, de bois de fer, de palissandre, de bois de rose, de bois de cèdre, etc. On utilise ce dernier bois surtout pour la fabrication des boîtes à cigares ; il est expédié à Brême en grande partie. Les bois de teinture, le mora, le fustet, le campêche, s'exportent en Europe, de préférence en extraits. Les bois d'ébénisterie, comme l'acajou, vont à Londres, à Liverpool, aux Etats-Unis (exportation de 3 à 4 millions de francs par année pour le Nicaragua). Il existe au Nicaragua une fabrique française d'extraits de bois, des scieries et des fabriques de meubles.

L'acajou abonde encore dans le Honduras britannique dont il constitue la principale richesse, et en général dans la région des terres chaudes de l'Amérique centrale.

Pour exploiter l'acajou, on commence la coupe des arbres au mois d'août pour la continuer jusqu'en mars et avril ; puis on amène les troncs abattus au bord des rivières et on les assemble en radeaux. La saison des pluies débutant au mois de mai, les rivières sont bientôt au maximum de leur débit et le flottage est possible. C'est ainsi que le bois arrive à la côte d'où on l'exporte.

Rappelons ici que l'Amérique centrale est partagée aujourd'hui, au point de vue politique, entre le Honduras britannique et les cinq petites républiques : Guatémala, Honduras, San-Salvador, Nicaragua et Costa-Rica, auxquelles il faudra joindre maintenant Panama, qui vient d'opérer, par une révolution, sa sécession vis-à-vis de la Colombie.

300. Les Antilles. — Les Antilles, en général, sont riches en bois : bois d'ébénisterie (acajou) et de teinture (bois de campêche) qui donnent lieu à une certaine exportation. Elles possèdent, en outre, des bois de construction utilisés sur place.

Citons, entre autres îles où on exploite le bois, celles de Saint-Domingue ou Haïti, qui exploite l'acajou, le gaïac, le campêche, etc. (Voir Antilles françaises, chap. XII).

301. Venezuela. — La vallée de l'Orénoque marque le commencement d'une vaste zone forestière qui fait partie de l'*Hylaea* ou région des *Selvas* (forêts) du Brésil ; c'est aussi la région des pluies équatoriales. La végétation des tropiques s'y déploie dans son exubérante variété. La terre végétale s'y est accumulée au point de former des couches qui dépassent parfois 2 mètres d'épaisseur, et la chaleur humide qui règne à l'abri du couvert des arbres favorise encore leur croissance.

C'est la forêt vierge, avec ses lianes qui s'entrelacent aux arbres comme la vanille qui parfume tous les lieux alentour ; d'innombrables autres orchidées décorent de leurs fleurs admirables les géants de la forêt. On y trouve en abondance des bois d'ébénisterie comme l'acajou, le palissandre, le cèdre, les lauriers, les tamariniers ; des bois de teinture comme le brésillet ; des arbres à gomme comme l'hevéa d'où découle le caoutchouc ; des bois violets, roses, jaunes, mal déterminés au point de vue botanique. L'apathie vénézuélienne laisse sans usages tant d'admirables végétaux ; l'industrie est à peu près nulle.

302. Les Guyanes. — Les Guyanes, anglaise, hollandaise et française, sont en grande partie comprises dans la zone des forêts tropicales qui s'étendent du Venezuela au Brésil. Les Guyanes sont couvertes de forêts d'une vigueur de végétation véritablement prodigieuse. C'est même ce fait qui a retardé l'exploration du pays. Les bois précieux abondent dans les Guyanes, ils sont souvent désignés dans le commerce sous le nom commun de bois de Cayenne. Nous parlons des principaux en traitant des bois exotiques (p. 973) et des bois de colonies françaises (chap. XII).

L'exploitation et l'industrie des bois est une des principales ressources des habitants de ces colonies européennes, mais il n'y a encore qu'une très faible partie du pays qui soit exploitée et même connue ; les communications resteront longtemps difficiles. La population de la haute Guyane est très clairsemée et composée uniquement de nègres marrons, c'est-à-dire descendant d'esclaves fugitifs et de tribus sauvages d'Indiens.

La forêt vierge, « le grand bois » comme on l'appelle en

Guyane, n'a pas l'aspect spécial des forêts de l'Amazone, par exemple, aux formes bizarres et enchevêtrées d'innombrables lianes et plantes épiphytes, dit le Dr Crevaux, « elle se présente sous un aspect froid et sévère, mille colonnades, ayant 35 ou 40 mètres de haut, s'élèvent au-dessus de vos têtes pour supporter un massif de verdure qui intercepte presque complètement les rayons du soleil. A vos pieds vous ne voyez pas un brin d'herbe, à peine quelques arbres grêles et élancés, pressés d'atteindre la hauteur de leurs voisins pour partager l'air et la lumière qui leur manquent. Souvent ces colonnades, trop faibles pour résister aux tempêtes, sont soutenues par des espèces d'arcs-boutants ou béquilles comparables à celles des monuments gothiques et désignées sous le nom d'*arcabas*. Sur le sol, où se développent à peine quelques fougères et d'autres plantes sans fleurs, gisent des feuilles et des branches mortes recouvertes de moisissure » (1).

On trouve dans ces forêts le *Mimusops balata* (fam. des Sapotacées). Cet arbre, qui croît aussi au Venezuela, donne un produit qui sert de succédané au caoutchouc. Tandis que ce produit est activement exploité dans la Guyane anglaise et surtout dans la Guyane hollandaise, il est à peu près complètement négligé dans notre colonie.

Il faut encore citer le *Carapa guyanensis*, dont le bois porte les noms indigènes de *cropp*, *carap* ou *crab* et qui paraît intermédiaire par ses caractères entre le *cedar* (*Cedrela odorata*, L.) et le *mahogoni* (*Swietenia mahogoni*, L. ou acajou). Sa densité est 0,689 ; ce bois est très durable.

303. La Colombie. — La Colombie possède d'immenses forêts ; elles recouvrent 600.000 à 800.000 km² sur les 1.331.000 km² de superficie totale du pays. Les essences y sont très variées ; on peut citer, parmi les bois de construction : les cèdres, le *palo de hierro*, le caoba de Panama, etc.

L'acajou est employé en ébénisterie. Les bois de teinture y sont nombreux, ce sont : le *sinamomo*, le *queremé*, le *guayacan*, le campêche, le *quendé*, etc. On y trouve aussi des

(1) Jules Crevaux « Voyage d'exploration dans l'intérieur des Guyanes » (*Tour du monde*, 1879).

caoutchoucs ; le bambou, le mimbre, le junco, etc., donnent des fibres textiles.

Ces richesses forestières ne sont pas exploitées, faute de bras et surtout de moyens de communication. Les plus belles forêts sont sur les rives de la Magdalena et du Cauca après leur sortie des plateaux formés par les chaînes des Andes. Dans la région montagneuse, aux environs de Popayan, on se livre à la cueillette de l'écorce du quinquina, entre 2.000 et 3.000 mètres d'altitude.

304. Equateur. — L'Equateur renferme, comme la Colombie, le Pérou et le Brésil, entre lesquels il est intercalé, de riches forêts, contenant beaucoup de bois précieux. L'exploitation en est à peu près nulle et presque tous les bois produits sont consommés sur place pour la construction des maisons qui se font en bois ; une faible quantité est exportée au Chili.

305. Brésil. — Le Brésil possède d'immenses forêts, la plupart à l'état de forêts vierges, qui couvrent près du tiers du pays. On se fera une idée de leur étendue en considérant que le Brésil occupe une surface de plus de 8 millions de kilomètres carrés, surface supérieure aux 4/5 de l'Europe.

On peut distinguer au Brésil, du nord au sud : 1° une région de pluies équatoriales avec des forêts vierges, que traverse le fleuve des Amazones, c'est la région des *selvas* (forêts) appelée encore *Hylaea* par de Humboldt ; 2° une région où les pluies alternent avec des saisons sèches prolongées et où dominent les savanes ou *campos*, à surface herbeuse. Les campos sont sillonnées par de larges forêts-galeries ou *pantanals* dans les régions où le relief du plateau brésilien attire les pluies ; 3° une région de pluies subtropicales, jouissant d'un climat tempéré, où les cultures de l'Europe sont déjà possibles.

La zone forestière des selvas se présente sous deux aspects : l'*igapo* et *l'été* ou *guaçu*. L'igapo, c'est la forêt baignée par les inondations ; l'été est la forêt croissant en dehors de la limite des crues des rivières. Les inondations s'étendent fort loin, celles de l'Amazone se répandent sur 30 à 36 kilomètres de largeur sur chacune des rives. Cette région de l'igapo est couverte de forêts qui sont loin d'être belles ; les troncs sont couverts de boue et de limon. Elles contiennent surtout des

arbres à feuillages mais dominés en hauteur par les palmiers. Le bois formé est mou, comme cela se produit généralement dans les forêts inondées. L'*été* ou *guaçu* est au contraire la forêt vierge dans toute sa splendeur. Les arbres feuillus atteignent plus de 60 à 70 mètres de hauteur et ils dominent les plus hauts palmiers. Le sous-bois est occupé par une végétation inextricable. Parmi les géants de l'*été*, on peut citer une espèce de Myrtacée qui fournit la noix de Para ; le châtaigner du Brésil (*Bertholletia excelsa*) et la plante voisine dite arbre-pot (*Lecythis ollaria*).

Un variété particulière de forêt est celle appelée *capoes*, qu'on trouve particulièrement le long du Rio Negro. Ces forêts ressemblent de loin à une colline, la hauteur des arbres va en effet en augmentant de la périphérie, où ne croissent que des arbres nains, vers le centre.

Le puissant fleuve des Amazones coule au milieu de ces solitudes inconnues de la grande forêt ou *Matto-Grosso*. La ville de Manaos, située sur le Rio Negro, presque à son embouchure avec l'Amazone est le centre le plus important de la région forestière ; c'est le point de ralliement des flottilles de bateaux à vapeur de l'Amazone et de ses affluents. A Manaos, dont le climat est très supportable pour l'Européen, sont installées plusieurs maisons de commerce, anglaises, françaises, allemandes et portugaises.

Le principal affluent de l'Amazone porte le nom de *Madeira*, ce qui signifie *bois* en portugais. Ce nom lui a été donné à cause de l'énorme masse de bois flottés qu'il transporte.

Les immenses richesses en bois du Brésil sont très peu exploitées ; cela tient aux difficultés matérielles sans nombre que comporte une telle exploitation, difficultés que le Brésilien, aimant trop le *farniente*, n'est pas fait pour surmonter. De plus, la population est d'une densité extrêmement faible et dispose amplement de la place qui lui est nécessaire. L'exploitation des forêts pourrait être faite par des immigrants et des colons européens, qui s'accommoderaient fort bien du climat salubre de l'Amazone ; malheureusement, loin de souhaiter la venue de l'immigrant, les possesseurs des factoreries établies sur les rivières ne voient rien de mieux que l'état de choses actuel, qui leur assure le monopole du trafic avec l'indigène. Les produits de la forêt sont échangés avec

l'Indien au moyen de spiritueux surtout, et il est des aventuriers qui, sous prétexte de trafic, se sont proposés en réalité de recruter de force des travailleurs. Il en est résulté des guerres fréquentes entre le blanc et l'indigène, et les environs de Manaos ont été parfois le théâtre de scènes sanglantes. L'exploitation du caoutchouc préoccupe plus encore les commerçants établis dans la région, que celle des bois. Il faut ajouter que le Brésil tient actuellement la tête de la production mondiale de la gomme à caoutchouc; l'exploitation des nombreuses lianes qui donnent ce produit a drainé toute la population vers l'Amazone où sévit la fièvre du caoutchouc presque aussi intense que la fièvre de l'or dans d'autres pays.

On faisait autrefois au Brésil un important commerce de bois de teinture produits surtout dans les provinces de Bahia et d'Alagoas, mais ce commerce a très sensiblement baissé depuis la découverte des couleurs d'aniline.

Il existe dans les forêts du Brésil, de très nombreuses essences donnant des bois d'ébénisterie et de menuiserie ; beaucoup d'entre elles sont remarquables par leurs qualités de résistance, de densité et de coloration.

Il faut citer particulièrement les bois suivants : le palissandre (voir page 940), qui existe un peu partout au Brésil et qui est exporté en Europe et aux Etats-Unis ; le chêne du Brésil ou *peroba*, très commun dans les provinces de Rio de Janeiro, d'Espirito-Santo et de San-Paulo, une variété, la *peroba-revessa*, est mouchetée comme l'érable, mais d'un jaune plus vif et plus brillant ; le *genipapo*, qui abonde dans les provinces de Rio et de Bahia, c'est un bois de couleur lilas, très élastique et très homogène ; on l'a introduit dans l'ébénisterie où il fait concurrence à l'érable ; le *Cedro* (*Cedrela Brasiliensis*) ou cèdre, bel arbre très élevé, dont le tronc atteint souvent 4 mètres de diamètre, il existe dans toutes les provinces situées au nord de Rio de Janeiro et surtout dans la vallée de l'Amazone où il atteint son développement maximum ; l'*Andiraba* (*Carapa Guyanensis*) dont le bois est employé dans les constructions civiles ; l'*Arneira da Campo* (*Schimus antharthrilua*) au bois résineux très employé, c'est un des meilleurs du Brésil ; le *Bacupary* (*Platonia insignis*) qui croît dans les provinces du Maranhas, du Para et des Amazones, le bois en est dur, un peu élastique, on l'utilise

pour les constructions civiles et navales; le *Becuiba* (*Myristica Becuiba*) grand arbre dont le bois est propre aux constructions civiles et à la menuiserie ; le *Cajueiro Bravo* (*Curatella Cambaiba*) dont le bois possède un tissu ondulé qui le fait estimer pour la menuiserie et la construction en général ; les feuilles sont visqueuses au toucher, on s'en sert pour polir les ouvrages délicats de menuiserie. Il abonde dans les plaines de l'intérieur et les provinces du nord ; le *Castanheiro* (*Bertholletia excelsa*), arbre très élevé, à bois dur et compact, très employé dans les constructions. Cette espèce croît dans la vallée de l'Amazone ; l'*Embira* (*Xylopia*) fréquent dans toutes les provinces du Brésil, son bois très dur et très fort est propre aux constructions ; l'*Iri* (*Astrocarium Ayri*), palmier dont le bois très rigide est employé pour la fabrication de divers objets de menuiserie et de marqueterie ; le *Jacariuba* (*Calophyllum Brasiliensis*), arbre de très grande taille dont le bois sert dans les constructions et la menuiserie ; le *Jaqueira* (*Artocarpus integrifolia*), arbre non indigène, mais très répandu cependant ; le jaquier possède un bois dur de belle teinte jaunâtre, très propre aux constructions civiles et navales. On sait que le fruit composé énorme de cet arbre est un aliment précieux ; le *Jutaby* (*Hymenæa*), bel arbre dont le bois très dur et compact est des plus estimés, il n'est pas attaqué par les vers. On peut en tirer de très belles planches. Ce sont des Hymenæa qui fournissent le baume-résine désigné dans le commerce sous le nom de résine de copal. On les trouve dans la plupart des provinces ; le *Mangabeira* (*Hancornia speciosa*) à bois dur et compact. C'est un des arbres dont le suc ou latex de l'écorce coagulé donne le caoutchouc. Il croît dans les provinces du nord et dans l'intérieur ; le *Massaranduba* (*Mimusops elata*) qui est un arbre très précieux, croissant dans les provinces situées au nord de Rio de Janeiro, il atteint 25 mètres de haut sur 2 mètres de diamètre ; son bois est parmi les plus durs, on l'emploie dans les constructions civiles et en menuiserie ; le tronc incisé laisse s'écouler un suc laiteux, savoureux et nourrissant utilisé dans l'économie domestique.

Ce suc se coagule au bout de 24 heures en une masse blanche élastique, prenant ensuite la couleur et la consistance du cuir ; cette substance, voisine de la gutta-percha, est

employée pour la fabrication des courroies de transmission, de semelles, d'isolateurs électriques, d'instruments de chirurgie, etc Cette matière se laisse vulcaniser, elle est produite non seulement par le *M. elata*, mais encore par le *M. Balata*, les *Lacuma gigantea*, *L. fissilis*, *L. lasiocarpa*, etc., elle est désignée dans le commerce sous le nom de *Balata*.

Le bois de *Massaranduba* a reçu récemment au Brésil, un autre emploi, on l'utilise pour le pavage des chaussées : le nord du Brésil, et notamment la province de Para, ne possèdent pas de pierre utilisable pour le pavage, aussi eut-on l'idée de recourir au bois, si abondant dans le pays. On expérimenta un grand nombre de bois et, de tous, il sembla que ce fût le massaranduba qui répondait le mieux à cet usage. Le bois est dur, fin, de texture serrée, d'un rouge foncé ; il se conserve bien dans la chaleur et l'humidité des tropiques, sa densité est : 1,709 (?). La résistance à la compression est de 800 kilogrammes par centimètre carré. En général, l'odeur peu agréable qui se développe sous l'action simultanée de la chaleur, de l'humidité et de toutes sortes de microorganismes est un empêchement contre l'emploi des pavages de bois dans les régions tropicales ; le bois du *Mimusops elata* ne présente pas cet inconvénient. Il peut être directement employé, sans préparation chimique, ce qui ne saurait avoir lieu pour les bois européens. L'écorce du massaranduba est riche en tannin, on l'utilise en teinturerie.

Le *Pao d'arco* (*Tecoma speciosa*), arbre à bois très dur, compact, élastique, très estimé ; on le trouve dans toutes les provinces. Le *pao precioso* (*Mespilodaphne pretiosa*), bois et écorce odorants utilisés en parfumerie ; il croît surtout dans les terres les plus sèches de la province de l'Amazone. Le *Pao Santo* (*Cumbeira*) à bois noir, très dur, très dense ; c'est un des meilleurs du nord du Brésil. Le *Pao violeta* (*Machaerium violaceum*), grand arbre, à bois dur, compact, d'une belle couleur à laquelle son nom fait allusion ; on l'utilise pour la confection de meubles et autres ouvrages d'ébénisterie, il est originaire de la vallée de l'Amazone. Le *Seringueiro* (*Siphonia elastica* ou *Hevea Guyanensis*), arbre à caoutchouc. L'*Umiry* (*Humirium floribundum*), grand arbre dont on utilise le bois dans les constructions ; le bois et l'écorce distillés donnent un baume jaunâtre, odorant, employé en médecine comme le baume du Pérou.

On trouve encore au Brésil, l'acajou à meuble, l'*Angelica* et le bois de rose. Il ne faut pas oublier de mentionner, parmi les bois de teinture du Brésil, le « bois de Brésil » ou Brésillet de Fernambouc (voir page 1012) qui a donné son nom au pays ; le nom de *Brésil*, vient en effet, de *braza*, braise, couleur de ce bois de teinture, que fournit l'arbre appelé l'*ébiripitanga*. Les navigateurs portugais l'apportèrent en Europe lors de la découverte du Brésil, comme le plus curieux specimen des productions de la contrée.

L'*Araucaria* ou sapin du Brésil constitue de vastes forêts s'étendant depuis le Picu, dans la province de Munas-Geraes, jusqu'aux montagnes de Rio Grande del Sol. C'est une des principales richesses de cette région et notamment de la province de Parana. Le bois en est utilisé pour la menuiserie ; il donne, comme les autres conifères, de la résine, de la térébenthine, du goudron et autres produits de même ordre. « Ces arbres conifères s'élèvent jusqu'à 20 à 36 mètres, avec un diamètre de 1 m. 50 à 2 mètres. Leur bois rappelle en même temps le sapin d'Europe et le cèdre du Brésil. Quelquefois il est tout blanc, quelquefois jaunâtre ; plus souvent blanc et rose ; il est de toute beauté pour la menuiserie. A la naissance des branches on rencontre des nœuds chargés de résine, qu'on travaille au tour et dont on fait une infinité d'objets de fantaisie. Ces nœuds produisent un charbon très estimé des forgerons... Avec l'araucaria, l'immigrant peut bâtir sa maison, depuis les fondations jusqu'aux combles, en faire le mobilier, avoir du bois et du charbon, et, encore, la nourriture (1) pour lui et pour ses porcs » (2).

La France a importé, en 1897, pour 808.000 francs, soit 3.000 tonnes de bois venant du Brésil.

Il est permis d'envisager le Brésil, et autres contrées de l'Amérique du sud, comme des réserves de bois pour le monde ; mais il faudra, sans doute, encore bien du temps, avant que les immenses richesses de ces pays ne soient régulièrement exploitées.

306. République Argentine. — La République Argentine est un pays de grand avenir; ses besoins sont déjà con-

(1) Les fruits sont comestibles.

(2) F.-J. de Santa-Anna Nery, *Le Brésil en 1889*, Paris, 1889, p. 225.

sidérables puisqu'elle a importé, en 1898, pour 26.500.000 francs de bois d'œuvre. Ce pays n'exporte que peu de bois, soit pour une valeur de 500.000 francs en 1898 (sans compter le bois de quebracho); il possède cependant d'assez importantes richesses forestières, mais elles sont peu exploitées, sans doute à cause de leur éloignement des centres populeux et de la rareté des moyens de communication. Les forêts se trouvent principalement dans la partie septentrionale de la République, c'est-à-dire dans le Gran Chaco, et les provinces andines de Jujuy, Salta, Tacuman; les pluies, abondantes et régulièrement réparties pendant l'année, favorisent la végétation forestière. Les arbres sont toutefois espacés et mélangés de prairies.

On remarque surtout, dans les forêts, les *Algarroba* ou caroubiers. Le plus estimé est le caroubier blanc, dont le bois est d'une application constante dans les constructions; le *chanar* a également un bois résistant, il est de plus très répandu. Il faut ajouter, à ces arbres des pays chauds, qui comprennent encore les goyavier, grenadier, pistachier, cacaoyer, olivier, oranger, etc., beaucoup d'arbres forestiers des pays tempérés, si l'on se dirige vers le sud ou si l'on s'élève en altitude.

Il faut faire une mention toute spéciale pour le bois de quebracho. Ce bois est fourni par l'*Aspidosperma Quebracho blanco* de la famille des Apocynacées. Le nom de quebracho signifie *brise-hache* ; il est d'ailleurs appliqué à d'autres bois durs, par exemple au *Schinopsis Balansae*, arbre de 8 à 10 mètres et d'aspect très différent, appartenant à la famille des Anacardiacées. Cette espèce est commune dans les forêts du Paraguay et elle est connue sous le nom de *Quebracho colorado* ou rouge, par opposition au *Q. blanco*, dont le bois n'a pas cette coloration.

L'*Aspidosperma Quebracho* croît sur les pentes des montagnes. C'est un arbre de 12 à 20 mètres de hauteur, à branches pendantes comme les saules pleureurs, à feuilles persistantes terminées en pointe et bordées de jaune, à fleurs jaunes et petites. Il abonde surtout au nord-ouest vers la frontière bolivienne et chilienne; il croît aussi au Brésil.

Les pores de ces bois de quebracho sont bouchés par une matière incrustante, aussi leur densité est-elle très considéra-

ble, elle dépasse celle de l'eau; pour le *Q. colorado* elle s'élève jusqu'à 1,35.

Le quebracho élabore du tannin non seulement dans l'écorce, mais il emmagasine encore une grande quantité de cette substance à l'état de concrétion dans l'aubier et le cœur du bois. La richesse moyenne en matières tannantes, du bois de quebracho, établie d'après un grand nombre d'analyses, est de 22 0/0 (1).

On utilise l'écorce et le bois, importés de plus en plus en Europe depuis une vingtaine d'années, comme matières tannantes. On reçoit également une importante quantité d'*extrait* de quebracho fabriqué sur place dans la République Argentine. Ce pays a envoyé en Europe, sous forme de rondins, pour 9.500.000 francs de quebracho destiné au tannage (1898). Le plus estimé est celui du Gran Chaco de Santa Fé, il se paie plus cher que celui du Gran Chaco du Paraguay qui est moins riche en tannin.

Dans le commerce, ce bois se présente en blocs ou en fragments, ou bien en tranches (*Hirnschnitt*), ou râpé (*Lohschnitt*), ou enfin en poudre. Les prix sont en moyenne:

Bois.	80 à 90 francs la tonne.
Coupé.	100 à 105 francs la tonne.
Moulu.	115 à 120 francs la tonne.

Le bois de quebracho peut servir encore comme substance tinctoriale. En effet, le tannin qu'il contient est de couleur rouge brun, il prend une teinte d'un rouge vif par les acides et une coloration allant du rouge au noir avec certaines bases, notamment avec l'oxyde de fer. La *gomme*, qui accompagne normalement ce tannin, peut servir en même temps à fixer les couleurs sur les tissus de coton.

Le bois de quebracho ne sert pas seulement au tannage et à la teinture, on l'emploie encore, dans les pays d'origine, comme bois d'œuvre; c'est ainsi que les navires de cabotage des fleuves Parana et Uruguay sont généralement construits avec ce bois. Ils durent très longtemps. Ce bois est en outre employé, à l'exclusion de tout autre, par l'Etat et les compagnies de chemins de fer de la République Argen-

(1) Pour plus de détails sur ce sujet voir: *La Tannerie*, par L. Meunier et C. Vaney. Encyclopédie industrielle. Gauthier-Villars, 1903.

tine comme traverses des voies. La durée de ces traverses est remarquable, elle dépasse beaucoup celle du chêne. Ce fait compense l'élévation de leur prix de revient.

Le bois de Q. blanco est surtout employé comme bois de construction, tandis que le Q. colorado sert principalement au tannage.

307. Uruguay. — Le pays de la Plata est entièrement plat et sans forêts. On rencontre celles-ci en avançant vers le centre et au nord; alors apparaissent des collines couvertes de forêts épaisses et de pâturages (*Sierra del Haedo*).

308. Paraguay. — Le Paraguay comporte deux régions : l'une, le Paraguay proprement dit, à l'est, traversée par une chaîne de montagnes ; et l'autre, le Chaco, à l'ouest, couverte de forêts vierges coupées de prairies, comme dans la région du même nom de la République Argentine qu'elle continue. Ces forêts, que traverse le Pilcomayo, sont constituées surtout par des palmiers. On commence à exploiter quelque peu les richesses forestières du pays, et le Paraguay exporte une certaine quantité de bois.

Les principaux bois utilisés sont : le *quebracho colorado* (voir p. 1178), l'*arayan*, pareil au buis ; le *cedro* et le *lapacho*, employés en ébénisterie, le *morosimo*, le *petereby*, le *curupai*, etc. Ces bois sont compacts, dit M. Demersay, leur durée et leur solidité sont remarquables. L'outil tranchant ne les entame qu'avec peine ; ils deviennent très unis sous le racloir, prennent le vernis admirablement et se laissent bien débiter en placage ; ils sont difficiles à sculpter, à cause de la compacité et de la finesse de leurs fibres, mais ils se tournent bien. Leur durée et leur incorruptibilité les rendent précieux pour la marine.

Les importations en bois ont été, en 1899, de 1.164.000 dollars (or) et les exportations d'Asuncion, de 595.000 dollars (rubrique : bois, oranges, crin).

309. Bolivie. — Au nord et à l'est se trouvent des plaines boisées avec de magnifiques forêts où abondent les bois de teinture et d'ébénisterie avec le quinquina, caoutchouc, copahu, rocou, etc. Malgré ces richesses importantes l'activité économique y est presque nulle.

310. Pérou. — Les Andes, surtout le grand plateau de la Bolivie, sont couvertes d'épaisses forêts où abondent des bois de construction et d'ébénisterie d'essences très variées. Citons : les ébéniers, les cèdres, les palmiers, les citronniers, le rosa, le jacaranda, le noyer, le caroubier (*Algarrobo*) remarquable par sa dureté, le guarango. Les bois de teinture ne sont pas rares. Ces forêts ne sont à peu près pas exploitées, ce qui tient surtout à ce que les plus belles sont éloignées de toutes voies praticables dans la partie chaude de l'est. Une autre raison pour laquelle les excellents bois du pays ne peuvent être coupés et préparés sur place c'est que la main-d'œuvre fait défaut. Il existe cependant quelques rares scieries et des fabriques de meubles peu nombreuses.

311. Chili. — La région du sud est presque entièrement une région forestière. Elle produit des pins, lauriers, myrtes, cyprès, chênes. Ces forêts ne sont exploitées que pour les besoins locaux ; d'ailleurs, mal aménagées, elles s'éclaircissent et menacent de disparaître. L'île de Chiloé et l'Araucanie ne sont que de vastes forêts (1).

312. Terre de Feu. — Ce pays appartient, par sa moitié orientale, à la République Argentine, et par l'autre, au Chili. Le nord de l'île est occupé par des pampas que couvre une herbe qui reste courte, mais la partie méridionale n'est qu'une « immense forêt-vierge d'arbres séculaires et de jeunes taillis verdoyants ; ils s'élèvent sur les montagnes jusqu'à 500 mètres d'altitude, là où ces montagnes les mettent à l'abri du vent. L'essence unique de ces forêts est le *robble* (Hêtres) qui atteint de grandes hauteurs, pousse droit, et dont le tronc n'atteint jamais plus, à la base, de 1 m. 50 de diamètre ». Le bois est employé à Punta-Arenas (ville du Chili tout-à-fait méridionale), à la construction des maisons.

Parmi les hêtres qui peuplent ces forêts, le *hêtre à feuille de bouleau* prédomine, puis viennent le *hêtre antarctique*, le *hêtre de Forster*, etc.

(1) Voir : *Los bosques en el pais* (Les bois du pays), par Federico Albert, Santiago de Chile, 1901.

VIIe PARTIE. — OCÉANIE

313. Australie. — Les contrées littorales se trouvent revêtues, jusque bien avant dans l'intérieur, par des végétaux ligneux ; là où ils cessent commencent les solitudes désertes des climats sans pluies. La végétation ligneuse est caractérisée par les eucalyptus qui constituent de grands arbres, d'une part, et, d'autre part, elle se présente sous l'aspect de buissons (*Shrubs*) et d'arbustes de la famille des Protéacées. On trouve encore en Australie des acacias et des Mimosas dont on exploite l'écorce riche en tannin, des Melaleuca, des Casuarina ; quelques Conifères : Callitris, Araucaria, Dacrydium, etc. Les eucalyptus sont de beaucoup les essences les plus intéressantes de l'Australie, nous en parlons ailleurs (p. 998). On les exploite surtout dans les colonies de Victoria, de la Nouvelle-Galles du Sud et de la Tasmanie.

En première ligne, après le jarrah et le karri, viennent le *tuard* (*E. gomphocepalus*), le sandal Wood (*Santalum cygnorum*), le *wandoo*, le *yate*, le *jamwood*.

Le produit des forêts et pêcheries s'élevait, en 1894, à 150.000 livres sterling pour l'Australie méridionale et à 160.000 livres sterling pour l'Australie occidentale.

La surface des forêts de l'Australie occidentale est évaluée à 77.696 km².

L'Australie méridionale a importé en bois communs (en milliers de liv. sterl.) : 43, en 1866 ; 216, en 1876 ; 124, en 1886 ; 130, en 1894.

Les exportations de l'Australie en milliers de livres sterling s'élèvent à :

	1892	1893	1894	1895
Bois de Santal . . .	42	32	23	30
Autres bois.	78	33	74	88

Le conservateur des forêts évalue le capital ligneux de la façon suivante :

	Mètres cubes
Jarrah	56.800.000
Karri	21.300.000

Tuart	426.000
Wandoo, york gum, yate, blackbutt .	9.940.000
Total.	88.466.000

Ce cube équivaut, déduction faite des frais et déchets, à un capital de plus de 3 milliards de francs.

Il fonctionne dans les forêts de l'Australie occidentale plus de 50 scieries, occupant environ 4.000 ouvriers. Les capitaux engagés par les diverses compagnies forestières se chiffrent à 1 million de livres sterling, soit 25 millions de francs.

Les exportations en 1899 étaient :

Jarrah . . .	9.385.825	francs
Karri. . . .	4.440.550	—
Total. . .	13.826.375	francs

Suivant M. Mélard, le taux de boisement dans l'Australie n'est que de 4 p. 100 environ.

314. Autres îles. — La plupart des îles de l'Océanie sont couvertes de forêts.

La Nouvelle-Guinée possède d'immenses forêts explorées depuis très peu de temps. Elles sont riches en bois de construction ; on y trouve le santal, l'ébène, des arbres à gomme et à caoutchouc.

La Nouvelle-Zélande a également de belles forêts, souvent impénétrables. Elles renferment des arbres gigantesques. Les forêts de *pins Kauri* (*Dammara australis*) sont exploitées. Le long des côtes se trouvent de vastes espaces marécageux couverts d'arbres verts, tels que le *Dacrydium cupressinum* et le *Podocarpus dacydioïdes*.

On peut encore citer, pour leur bois utile, les *Metrosideros*, arbres de la famille des Myrtacées ; l'*Atherosperma Novæ-Zelandiæ* (Monimiacées) ; le *Knightia excelsa* (Protéacées) ; le *Weinmannia racemosa* (Saxifragacées), etc. On a constaté la présence de plus de 100 végétaux ligneux de grande taille, dont plus de 40 susceptibles d'être travaillés.

Sur les flancs des montagnes, que couronnent d'immenses glaciers, se trouvent des hêtres de haute futaie (*Fagus fusca*, *Menziesii* et *Solandri*), des Conifères (*Libocedrus Bidwillii* et *Phyllocladus alpinus*), etc.

Le gouvernement de la Nouvelle-Zélande a pris des mesures particulièrement énergiques pour assurer la conservation de ses magnifiques forêts, Grâce à l'humidité du climat, les plantations peuvent y réussir dans la proportion de 97 p. 100 ; plus de 8 millions de jeunes arbres ont été plantés depuis 1896. L'Etat se préoccupe, en outre, de préserver la flore et la faune indigènes, de conserver intactes les anciennes forêts et d'introduire dans l'île le plus grand nombre d'espèces indigènes.

Les îles Seychelles possèdent de grandes forêts où se trouvent le santal, l'acajou, le cocotier, etc.

La Nouvelle-Calédonie renferme d'assez importantes richesses forestières (voir chap. XII, art. 326).

CHAPITRE XII

BOIS DES COLONIES FRANÇAISES

CHAPITRE DOUZIÈME

BOIS DES COLONIES FRANÇAISES

315. Généralités. — La plupart de nos colonies possèdent de belles forêts dont le bois est utilisable pour les usages les plus divers. Celles de l'Afrique et celles de l'Amérique sont particulièrement importantes, les bois de la Guyane sont depuis longtemps fameux. Nos belles possessions de l'Indo-Chine contiennent tous les bois nécessaires aux usages d'une population très dense, et pourraient même en fournir à l'exportation. Beaucoup des bois produits par nos colonies ne sont connus que depuis peu de temps, et la sanction de la pratique n'a pas eu le temps de s'effectuer pour le plus grand nombre d'entre eux ; néanmoins ils sont dès maintenant suffisamment étudiés pour que l'on puisse affirmer que nos colonies sont capables de nous approvisionner en produits ligneux : l'Algérie et la Tunisie nous donnent le liège ; le Congo, Madagascar, la Guyane, l'Indo-Chine, peuvent nous fournir des bois de construction, de pavage et des bois d'ébénisterie variés et beaux. Les excédents nécessaires à nos chantiers et à nos papeteries devraient seuls être achetés par nous à l'étranger.

Le tableau que nous donnons plus bas montre combien faible est la proportion de bois que nous tirons de nos colonies, dans notre commerce d'importation. Il ne tiendrait qu'au gouvernement et à nos commerçants de faire étudier plus complètement ces bois et d'augmenter cette proportion.

D'ailleurs, en Indo-Chine notamment, beaucoup de ces bois pourraient être travaillés sur place et transformés en meubles par la main-d'œuvre indigène. Celle-ci joint à un bas prix auquel il n'est pas possible d'atteindre chez nous, une habileté et un sens artistique renommés. Ces objets d'ébé-

nisterie pourraient être faits d'après les plans qu'exécuteraient nos artistes et, grâce au dégrèvement des droits de douanes dont jouissent les objets importés de nos colonies, ces meubles, constitués de matières premières qui leur donneraient une véritable originalité, pourraient être livrés en France, malgré les frais de transport, à un bon marché relatif.

Les importations totales donnent les chiffres suivants (moyennes de 1890 à 1900) :

Bois d'ébénisterie en bûches : 10.000 tonnes, dont 20 p. 100 des colonies.

Bois d'ébénisterie autres : 17.000 tonnes, dont 5 p. 100 des colonies.

Bois d'ébénisterie sciés : 4.600 tonnes, dont 0 p. 100 des colonies.

Bois odorants : 550 tonnes, dont 0 p. 100 des colonies.

316. Algérie. — Répartition des forêts et bois en Algérie. — L'Algérie possède de très importantes richesses forestières. Les forêts couvrent, en effet, 3 millions d'hectares, dont 2.550.000 appartiennent à l'Etat ; 76.000 aux communes et 480.000 aux particuliers. Sur ce dernier chiffre la part du chêne-liège est de 170.000 hectares

Au point de vue de la répartition des bois, il faut distinguer trois régions en Algérie :

La région méditerranéenne ou Tell algérien ;

Les hauts plateaux ;

Le Sahara.

La très grande majorité des forêts appartiennent à la partie montagneuse de la région méditerranéenne, tandis que le taux de boisement devient faible sur les versants sahariens. En effet, ce taux est égal à 19 p. 100 pour la région méditerranéenne tandis qu'il est seulement de 7 p. 100 pour la région des hauts plateaux.

La région du littoral de la province de Constantine et d'une partie de la province d'Alger, jusque vers la limite ouest du massif du Djurjura, renferme 417.000 hectares de forêts de chênes-liège sur les 450.000 hectares que possède l'Algérie. La province de Constantine est, en somme, de beaucoup la plus boisée. Elle renferme 1.209.000 hectares de bois et forêts.

Si nous considérons maintenant quelles sont les principales essences d'arbres habitant l'Algérie et les surfaces que recouvrent leurs peuplement, les statistiques donnent les chiffres suivants (évaluation en hectares) :

Pin d'Alep	811.000
Chêne-liège	453.000
Chêne vert	738.000
Chêne zéen	53.000
Thuya	158.000
Cèdre.	38.000
Olivier sauvage	35.000
Divers	990.000

Etude des principaux bois. — La flore rappelle beaucoup celle de l'Italie, de l'Espagne, de la Provence; elle renferme, en outre, des végétaux introduits, tels que : eucalyptus, dattiers, orangers, etc.

BOIS RÉSINEUX

Le pin d'Alep. — C'est l'essence la plus répandue d'Algérie. Peu difficile sur le choix du terrain, on la trouve encore sur les hauts plateaux sahariens. Le bois est un bon combustible, on le recherche encore pour divers autres usages (voir p. 894).

Le pin maritime. — Cette essence est beaucoup plus rare que la précédente. Il lui faut les terrains siliceux anciens. On en trouve des forêts étendues près de Bône et du cap Berngaroni (voir p. 896).

Le pin pignon (*Pinus pinaster*). — Ce pin, qui n'est très probablement pas spontané en Algérie, y est du moins fréquemment planté (voir p. 896).

Le Cèdre (*Cedrus Libani*). — Le cèdre existe en Algérie dans les régions montagneuses ; il s'y maintient dans une zone comprise entre 1.400 et 1.800 mètres où la neige persiste généralement de décembre en mai. Les forêts les plus importantes sont situées à l'est et à l'ouest de Batna. Tandis que le cèdre crû en France donne un bois de médiocre qualité, celui qui a végété spontanément dans son aire et dans

sa station fournit un bois de premier ordre, comme l'avaient constaté les anciens et comme le montre l'usage constant qu'en font les Arabes de nos jours.

Aux hautes altitudes qu'il habite, sa croissance est lente, les couches annuelles sont minces et à grain serré. La densité s'élève, après dessiccation, de 0,606 à 0,808 ; le cœur du bois se distingue de l'aubier par sa couleur d'un brun-jaunâtre. Ce bois est très durable grâce à la térébenthine qui l'imprègne et qui d'ailleurs lui communique une odeur pénétrante et agréable quand elle n'est pas trop forte mais qui devient parfois insupportable, par suite de son intensité. Il rend de réels services comme placage à l'intérieur de meubles, à cause de cette odeur qui éloigne les insectes. Ce bois est en outre facile à travailler et ne gauchit pas (voir aussi p. 923).

Le thuya articulé (*Callitris quadrivalvis*), *Cyprès de l'Atlas*. — Le *Callitris quadrivalvis* est un arbre ou arbuste à ramules abondants, grêles, presque dichotomes, verts, couverts de feuilles opposées croisées, soudées avec eux, sauf l'extrême pointe qui est libre. Le fruit, de la grosseur d'une petite cerise et de couleur brun cannelle, est quadrivalve ; une efflorescence glauque-bleuâtre le recouvre.

Cet arbre ou arbuste atteint le plus souvent 5-6 mètres d'élévation, quelquefois 15 mètres ; sa circonférence est de 1 mètre en général. Il se dénude en vieillissant. Sa forme devient pyramidale ou étalée en parasol, en raison des dévastations auxquelles il est exposé dans les forêts de l'Algérie.

Le thuya articulé couvre en Algérie de grandes étendues de pays et forme des massifs boisés importants, soit seul, soit avec le pin d'Alep, l'olivier, les philarias, etc. ; il habite les pays de coteaux et les régions moyennes des grands massifs de montagne. Un sol léger lui suffit et toutes les expositions lui conviennent. Il pousse toujours très lentement.

On le trouve surtout dans le Tell oranais et algérien. La province de Constantine n'en renferme pas, mais on le retrouve en Tunisie. Il est souvent à l'état de taillis serré, car il repousse très bien de souche.

Le bois possède un aubier blanc, peu abondant, très distinct ; le bois parfait est d'un rouge-brun ; les couches annuel-

les sont assez difficiles à distinguer nettement parce qu'elles sont subdivisées en couches secondaires par des zones étroites de tissu plus coloré. Le bois est souvent abondamment imbibé de térébenthine et présente une odeur vive et caractéristique. Le grain est fin, homogène, il se travaille bien et reçoit un beau poli. Il est à peu près indestructible et on l'a retrouvé dans les ruines romaines en parfait état de conservation.

On observe fréquemment des loupes souterraines sur les pieds de callitris, leur volume peut être fort considérable, et leur bois devient alors d'une grande valeur pour l'ébénisterie; il présente des nuances variées et riches et peut servir au placage, à la confection des petits meubles de fantaisie ; il ne le cède alors en beauté à aucun bois exotique, même parmi les plus précieux. Le thuya était connu des Romains sous le nom de *Citrus*. Pline en parle longuement et raconte la passion dont étaient l'objet les meubles confectionnés avec ce bois. Une table de citre fut payée 1.400.000 sesterces, somme que l'on peut évaluer à 350.000 francs.

Comment se produisent ces loupes ? Leur formation est accidentelle, elle résulte des incendies que les Arabes ont coutume d'allumer pour se procurer des pâturages. Les parties superficielles du thuya articulé sont ainsi détruites à plusieurs reprises ; il en résulte la formation d'une multitude de bourgeons qu'accompagne un renflement, une dilatation en loupe des organes souterrains. On s'efforce actuellement de mettre un terme à ces procédés de dévastation, aussi les loupes deviendront-elles de plus en plus rares. Il faut compter encore avec ce fait que leur développement s'effectue avec une excessive lenteur.

Le *Callitris* laisse écouler, d'incisions pratiquées à travers l'écorce jusqu'au bois, une térébenthine à odeur de camphre, qui, après évaporation de l'essence, laisse une résine blanche qui est la *sandaraque*. Cette résine se trouve dans le commerce sous forme de larmes arrondies ou allongées, de 0 m. 005 à 0 m. 015 de long, jaune clair ou un peu rougeâtre, souvent saupoudrées d'une poussière blanche. Elle se rapproche du copal par sa dureté ; sa densité est de 1,066 ; sa cassure est vitreuse ; elle se réduit en poudre sous la dent, sans se ramollir comme le mastic.

On utilise la sandaraque à la préparation de vernis et,

réduite en poudre, elle est employée pour enlever au papier gratté la propriété d'absorber l'encre. Les papeteries livrent de la sandaraque pour cet usage.

Le cyprès pyramidal (*Cupressus pyramidalis*). — Cet arbre, originaire de l'Asie, est fréquemment planté en Algérie. Il donne un bois de construction et d'ébénisterie particulièrement estimé (voir p. 928).

Genévriers. — On trouve plusieurs espèces de genévriers en Algérie: le genévrier commun (*Juniperus communis*, Lin.) (voir p. 927) ; le genévrier nain (*J. nana*, Willd.) ; le genévrier thurifère (*J. thurifera*, Lin.). Ces espèces sont rares, les suivantes sont plus fréquentes :

Le genévrier oxycèdre ou G. cade (*Juniperus oxycedrus*), dont le bois fin et aromatique sert en ébénisterie pour la fabrication des coffrets, etc., ainsi que pour la confection des crayons (voir p. 927) ;

Le genévrier de Phénicie (*Juniperus Phænicea* Lin.). C'est un arbre de 5-8 mètres d'élévation sur 2 mètres et plus de tour, avec des feuilles de deux sortes, les unes en aiguilles et piquantes, se développant surtout dans le jeune âge, les autres squamiformes et très petites. Le bois est à grain fin ; il est tenace et susceptible d'un beau poli ; l'aubier est blanc, abondant. Le cœur du bois se distingue bien par sa couleur d'un brun jaunâtre assez foncé. L'odeur en est caractéristique, désagréable ; sa densité équivaut à 0,675-0,918.

C'est un bon combustible donnant un charbon estimé.

L'if (*Taxus baccata*) se trouve dans le Djurjura et l'Aurès (voir p. 930).

BOIS FEUILLUS

Le chêne-liège (*Quercus suber*). — Le liège que produit cet arbre est une des principales richesses de l'Algérie. Nous avons dit que les peuplements de cette essence recouvrent actuellement près de 450.000 hectares, sur une surface forestière totale de 3 millions d'hectares.

Presque tous les chênes-liège sont localisés dans la région littorale de la province de Constantine et une partie de celle d'Alger jusqu'à la limite ouest du Djurjura. Cette essence s'élève en Algérie, jusqu' à une altitude de 1.000 mètres.

Nous avons parlé à différentes reprises de cette intéressante essence et de l'exploitation du liège (voir p. 1022).

Le chêne zeen (*Quercus Mirberckii* Durieu). Syn. : *Quercus Robur Desf. non Smith, nec Lin., Quercus lusitanica*, β. *Bœtica, Webb.;* zeen ou zân des Arabes. — Ce chêne est un des arbres les plus beaux et les plus utiles de l'Algérie, où il est relativement fort répandu, comme le démontre la statistique placée en tête de ce chapitre. Il forme de vastes forêts sur le littoral des départements d'Alger et de Constantine et en Kabylie principalement, et de là pénètre assez largement en Tunisie.

Cet arbre peut atteindre 30-35 mètres de haut, sur 6 mètres et plus de circonférence à 1 mètre du sol. L'écorce est noire, dure, épaisse et profondément crevassée.

Il végète surtout bien dans les montagnes où on le trouve, soit seul, soit mélangé avec le chêne ballote, le chêne-liège, le chêne à feuille de châtaignier ou le cèdre, jusqu'à 1.000-1.400 mètres d'altitude et quelquefois plus. Ce végétal repousse très facilement de souche, il peut former d'épais taillis.

Le port et les dimensions de cet arbre rappellent beaucoup le chêne rouvre. Le gland mûrit tous les deux ans, mais les feuilles sont plus grandes, à lobes aigus ou même mucronés ; la feuille, de teinte jaune, est recouverte, en dessous seulement, d'un duvet floconneux, épais, très caduc.

Bois. — Le bois est d'une couleur fauve clair rappelant celle du chêne rouvre.

Les vaisseaux du bois de printemps sont moins nombreux et moins gros que dans le rouvre, il y en a parfois un rang unique. Le bois d'automne forme la plus large zone des couches annuelles, le tissu fibreux y est très dominant et sa consistance est cornée. Les vaisseaux, de diamètre décroissant au fur et à mesure qu'on s'avance vers le bord externe, deviennent très petits à la limite de l'accroissement. Les rayons médullaires sont très inégaux, très larges ou très fins, nombreux. Le parenchyme ligneux est disposé en arcs concentriques, très apparents à la loupe.

Densité : 0,741-0,943 et exceptionnellement 0,622.

Usages du bois. — Ce bois très nerveux peut être utilisé pour les mêmes usages que celui du rouvre : charpente, grandes constructions, menuiserie, charronnage, traverses, pilotis.

Les compagnies de chemins de fer, qui l'ont employé pour les traverses des voies ferrées, ont constaté que ce bois présentait une durée supérieure à celle de la plupart des autres essences. Sa résistance à la flexion est grande, aussi peut-on en faire des poutres de pont. D'après des essais faits à l'arsenal maritime de Toulon, la charge de rupture, par millimètre carré de section, équivaut à 7 k. 4 pour le chêne zeen, tandis qu'elle oscille entre 4 k. 7 et 7 k. 2 pour le chêne d'Europe. Les chênes venus à une faible altitude et dans les expositions chaudes peuvent fournir des bois pour pilotis, la charpente des ponts, les constructions hydrauliques, etc. On peut les utiliser, en somme, toutes les fois qu'on a besoin de matériaux présentant à la fois des qualités de force et de durée. Les arbres venus sur les versants nord et dans les régions élevées, donnent des sciages, des douelles pour foudres, des bois de tonnellerie, des merrains, etc. Le bois de zeen est, en effet, un assez bon bois de fente, grâce à sa fibre très droite, comme d'ailleurs celle de tous les chênes, mais il est sujet à se fendre.

Les planches débitées sur mailles offrent un très bel aspect. On peut donc obtenir du chêne zeen, non seulement du tan, des madriers, des plateaux, des traverses, mais encore des merrains avec lesquels on peut confectionner des fûts, comme on a pu s'en rendre compte en visitant l'exposition de l'Algérie, en 1900. Les propriétaires de vignobles en Algérie ont par conséquent à leur disposition, dans les forêts mêmes du pays et à bon compte, le bois nécessaire à la fabrication de leurs tonneaux. Il faut ajouter que le chêne zeen, qui est très dense et beaucoup plus difficile à façonner que le chêne rouvre ou le pédonculé, exige pour l'ouvrier chargé de le mettre en œuvre un véritable surcroît de travail ; par contre, les tonneaux fabriqués avec ce bois seraient beaucoup plus résistants, et la durée compenserait sans doute l'augmentation de main-d'œuvre.

A côté de toutes ces qualités il faut faire ressortir les inconvénients reprochés à ce bois : il est trop pesant, dur, trop raide, sujet à se gercer profondément; il a de la tendance à se déjeter. Ces défauts sont communs à tous les bois de chêne, mais s'appliquent plus spécialement au bois de zeen qui est très nerveux.

Ce bois fournit un chauffage bien supérieur à celui des chênes rouvre et pédonculé; il a cependant comme eux l'inconvénient d'éclater au feu. Il sert à fabriquer un bon charbon.

Produits accessoires. — L'écorce fournit un tan excellent que le commerce recherche.

Chêne a feuilles de chataignier (*Quercus castaneæfolia*). Syn. : Afârez, Affarès en Algérie. — Ce chêne est un bel arbre dont les feuilles rappellent celles du châtaignier, elles possèdent de nombreuses nervures secondaires parallèles, rapprochées ; elles sont bordées de dents triangulaires, pointues, séparées par des sinus arrondis. La maturation des glands s'effectue tous les deux ans. L'écorce ne produit pas de liège proprement dit, mais un rhytidome rouge-brun, très épais et longuement crevassé. Il constitue, soit pur, soit mélangé avec le chêne zeen, le cèdre et le pinsapo, de grandes forêts dans les montagnes de la Kabylie. Il peut atteindre 25 mètres de hauteur sur 3 mètres de tour. Dans les Babors, il est en contact avec le cèdre et le sapin.

Le bois possède un aubier épais, blanc, mal délimité ; le cœur est d'une teinte rouge-brun avec une veinure assez marquée. Densité : 0,853-1,024.

Ce bois est très dur, très nerveux, sujet à se gercer, peu apte à la fente. On peut l'utiliser pour la menue charpente et pour la fabrication des échalas, etc. Il constitue un excellent chauffage.

Le liber contient du tannin en assez faible quantité. On pourrait cependant l'utiliser en tannerie à cause de son épaisseur assez considérable.

Le chêne vert (*Quercus ilex*). Syn. : Chêne yeuse. — C'est le chêne le plus répandu en Algérie après le chêne-liège (voir la statistique p. 1189). Il s'y trouve représenté par sa variété *Ballote* ou chêne à glands doux, qui se distingue du chêne vert proprement dit (voir p. 751) par ses feuilles plus blanches, poilues en dessous et ses glands plus gros, toujours doux et de saveur agréable. Sa taille est plus grande.

On le trouve en Algérie à l'état pur ou souvent mélangé avec le pin d'Alep.

Nous étudions le bois et les usages du chêne yeuse p. 751.

Le chêne kermès (*Quercus coccifera*). — Il est commun sur

le littoral, notamment dans la province d'Oran, où on l'exploite très activement pour son écorce tannifère. Cette exploitation faite sans ménagement est néfaste à cette essence (voir sur cette espèce, page 754).

Les chênes en se fécondant entre espèces différentes donnent naissance à un certain nombre d'hybrides que M. Trabut a étudiés pour l'Algérie.

Le caroubier (*Ceratonia siliqua*). — Cet arbre très utile appartient à la famille des Légumineuses-Césalpiniacées, il est originaire d'Orient mais naturalisé sur tout le littoral méditerranéen ; rare en France, il existe dans toute l'Algérie. Il peut atteindre 16-20 mètres de hauteur et 3 mètres de circonférence. Il repousse bien de souche et est doué d'une longévité considérable ; il s'accommode de tous les terrains sauf de ceux qui sont marécageux.

Le bois. — Le bois en est rouge veiné, avec un aubier assez abondant, de couleur blanc jaunâtre. Ce bois est dur, sa densité est de 0,827-0,908.

Les accroissements sont bien distincts. Les rayons médullaires sont égaux, étroits ou assez étroits, très nombreux ; leur couleur plus foncée permet de les distinguer facilement du reste du tissu. Les vaisseaux sont inégaux, sans cependant présenter de décroissance apparente vers le bord externe, assez gros, assez nombreux, par groupes radiaux de deux ou trois vaisseaux inégaux, quelquefois plus, dispersés régulièrement; ces groupes forment des alignements espacés, obliques, courbes, un peu dendritiques et entrelacés en ogives. Le tissu fibreux est dense, plus dense sur le bord externe où il est plus coloré. Le parenchyme ligneux est groupé en auréoles plus claires autour des vaisseaux (Thil).

Usages du bois. — Ce bois est dur, lourd, susceptible d'un beau poli, bon pour la fente ; il est excellent pour l'ébénisterie, la menuiserie, le charronnage, l'armurerie commune. Il se détériore promptement à l'humidité.

Le bois de caroubier constitue un bon combustible et fournit un charbon estimé.

L'écorce peut servir au tannage.

Nous n'avons pas à parler ici du fruit « la caroube » qui rend de très grands services pour l'alimentation des animaux.

Les pistachiers (fam. des Térébinthacées). — 1° Pistachier térébinthe (*Pistacia Terebinthus*). — Ce petit arbre, qu'on trouve aussi dans le midi de la France, a un bois à aubier blanc, abondant, quelquefois teinté de rougeâtre ou verdâtre ; le cœur est d'un beau brun marron, quelquefois très foncé, il est agréablement veiné.

Les vaisseaux sont de deux dimensions : les uns, assez gros, sont disposés sur un rang et bien isolés les uns des autres au bord interne des couches annuelles : les autres, très fins, sont disséminés dans le reste de la couche, tout en étant disposés par petites bandes rayonnantes, ou par petits îlots, dans le tissu fondamental.

Ce bois est dur, homogène, susceptible d'un beau poli. Densité : 0,757 à 0,876. On l'emploie en ébénisterie, marqueterie, sculpture, tour.

C'est un bon bois de chauffage.

L'écorce de la plante laisse exsuder un liquide qui donne, en se solidifiant, une *lek* (laque) qui n'est autre que la térébenthine de Chio, sorte de mastic employé surtout en parfumerie.

2° Le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*). — Cet arbre ou arbuste atteint au maximum 4-6 mètres de hauteur sur 1 mètre à 1 m. 80 de circonférence.

Le bois du lentisque est blanc, blanc jaunâtre au niveau de l'aubier, lequel est bien distinct et assez abondant ; le cœur a une agréable teinte rose, quelquefois un peu jaune avec un éclat satiné. La distinction des vaisseaux en deux catégories est moins tranchée que dans l'espèce précédente ; les vaisseaux fins sont disposés en petites lignes claires, sinueuses et comme hiéroglyphiques.

C'est un bois lourd (densité : 0,757-0,876), dur, susceptible d'un beau poli. Usages : ébénisterie, menuiserie. L'aubier est facilement atteint de vermoulure.

C'est un combustible de premier ordre, donnant un excellent charbon.

Cette espèce fournit, comme la précédente, la térébenthine de Chio.

3° Le pistachier de l'Atlas (*Pistacia Atlantica*). — C'est un grand et bel arbre d'une vingtaine de mètres de hauteur et 4 mètres de circonférence. Les Arabes le désignent sous

le nom de *Betoum*. Il est commun en Algérie où il se trouve généralement à l'état isolé. Il s'avance vers le désert jusqu'au 32e dégré. Dans les montagnes, il s'élève à l'altitude de 1.400 mètres.

Le bois ressemble à celui du térébinthe, mais ses dimensions sont plus considérables ; la distinction des deux catégories de vaisseaux est encore plus tranchée.

Le bois de cœur est d'un beau brun veiné, rappelant le noyer ; l'aubier est blanchâtre, fort altérable.

Cet arbre fournit la même sorte de térébenthine que les deux espèces précédentes.

Les eucalyptus. — Les eucalyptus, originaires d'Australie, ont été introduits en Algérie où ils rendent des services multiples et considérables (voir p. 998 et 874). On a naturalisé dans notre colonie africaine une centaine d'espèces de ces arbres, adaptés à des terrains spéciaux. C'est ainsi que le *rostrata*, le *tereticornis* viennent bien dans les plaines basses et marécageuses, pourvu que le sol soit profond ; le *globulus* (voir p. 874), le *diversicolor*, le *resinifera*, le *cornuta* sont plus spéciaux aux vallées humides dans un bon terrain ; le *marginata*, le *meliodora*, le *leucoxylon*, l'*obliqua* s'accommodent particulièrement des stations élevées où les vents et la sécheresse règnent souvent, où la végétation est maigre et sans abri.

Les eucalyptus sont de beaux arbres à croissance très rapide ; certaines espèces atteignent 100 mètres et plus de hauteur et 3 mètres de diamètre à la base.

Le bois d'eucalyptus est résistant, très durable, inattaquable par les insectes, élastique ; sa couleur varie depuis le blanc clair jusqu'au rouge foncé. On l'utilise pour la charpente, en prenant la précaution de le traiter par la vapeur d'eau, si l'on ne veut le voir se voiler et se fendre, ou bien en le jetant dans des bassins où on le laisse immerger pendant deux ou trois mois et en le faisant ensuite sécher à l'abri du soleil. Il faut, dans tous les cas, pour éviter que ce bois ne travaille, que sa dessiccation soit aussi complète que possible.

On fait depuis de nombreuses années en Algérie avec le bois d'eucalyptus des hangars, traverses de chemins de fer et poteaux télégraphiques, du charronnage, de l'ébénisterie, des meubles tels que des chaises ; on a même réussi à en fabri-

quer des tonneaux ; on peut en faire des instrument agricoles.

Cubage approximatif des bois. — « Les Eucalyptus globulus, le Red-Gum et, en général, les variétés qui fournissent des bois de construction, plantées en massif dans un sol favorable, se développent avec une régularité remarquable. La tige, parfaitement droite, lisse, sans branches parasites, affecte, depuis la base jusqu'à deux ou trois mètres du sommet, une forme tronc-conique très régulière et dont l'inclinaison est extrêmement faible. On conçoit que, dans ces conditions, on puisse calculer le cube et, par suite, la valeur vénale d'un eucalyptus, en l'assimilant à un tronc de cône dont les deux bases extrêmes diffèrent peu l'une de l'autre. En partant de ces considérations, on arrive à la formule suivante, très facile à calculer.

V, désignant le cube de l'arbre, C, la circonférence mesurée avec une roulette à un mètre au-dessus du sol, L, la longueur du tronc mesurée à partir du sol, on a :

$$V = 0{,}08 \times L. \left(C - \frac{L}{100}\right)^2$$

La règle pratique de ce cubage peut s'énoncer ainsi : « On retranche, de la circonférence mesurée en centimè- « tres, le centième de la longueur ; on fait le carré du résul- « tat ; puis on multiplie ce carré, exprimé en mètres carrés, « par les huit centièmes de la longueur. » (Certeux).

Les premières plantations de ces arbres précieux ont été faites en Algérie seulement vers 1862 (1). L'honneur de cette introduction dans notre colonie appartient à M. Ramel qui s'en est constitué l'ardent propagateur ; son nom peut être placé à côté de ceux de F. v. Müeller, le savant botaniste de Melbourne qui a révélé les eucalyptus en en décrivant de nombreuses espèces dans son *Eucalyptographia* (2), et de Naudin qui les a préconisés en France.

Le bois d'eucalyptus peut être pour l'Algérie une source

(1) Il serait plus exact cependant de dire qu'il existait déjà quelques spécimens au jardin d'acclimatation du Hamma près d'Alger, encore fallait-il faire accepter la propagation de cette essence par le gouvernement de l'Algérie et par les colons.

(2) Signalons la publication d'un travail récent concernant la révision de l'étude du genre Eucalyptus : Maiden, J. H., *A critical revision of the genus Eucalyptus*. Sydney, 1903.

de richesse et suppléer aux bois d'œuvre exotiques dont cette colonie importait pour plus de trois millions au moment où l'on commençait à planter les premiers sujets de cette espèce (1).

Le micocoulier. — Cet arbre existe dans les forêts de la Kabylie et des environs de Bône. Il se prête particulièrement au reboisement en Algérie car il s'accommode fort bien des terrains secs (v. p. 873).

Il faut encore citer parmi les espèces indigènes :

Les *Tamaris* de France et d'Afrique, bois blanc, puis rose ou rougeâtre, cassant, sans durée, donnant un combustible médiocre et un mauvais charbon ; les *érables* ; les *frênes* oxyphylle et élevé ; les *peupliers* blanc et noir ; le *saule blanc* ; le *châtaignier* ; l'*olivier* (voir p. 868) ; puis des arbrisseaux : le philaria (*Phyllyræa latifolia*) à bois très dur, se brisant un peu comme le verre sous l'outil, lourd (densité 0,746 à 1,051), homogène, blanchâtre ou légèrement jaunâtre, coloré de brun, noirâtre au centre des vieux pieds ; usages : tour, menues pièces mécaniques, etc. ; bon bois de chauffage ; les *myrtes* (voir p. 870) ; les *fusains* ; la *bruyère en arbre*, bois de couleur rouge cramoisi, grain très fin, très serré, très homogène, lourd (densité : 0,899-1,001), susceptible d'un très beau poli ; malheureusement à fibre courte cassante, sujet à se gercer et à se tourmenter. Le bois de la souche, qui est volumineuse, est recherché pour les menus ouvrages et surtout les pipes. Très bon combustible.

Le *buis commun* existe, quoique rare, dans la région du cèdre (voir p. 864). Le *Jujubier commun* (*Zizyphus vulgaris*) peut atteindre 6-8 mètres de haut et 1 mètre à 1 m. 80 de circonférence ; son bois est dur, compact, homogène, susceptible d'un très beau poli ; son aubier est blanc jaunâtre, le cœur est d'un rouge uniforme vif comme celui de l'acajou ; il est employé en ébénisterie où on le désigne parfois sous le nom d'acajou d'Afrique. Très bon chauffage, excellent bois. Dans les oasis on trouve une autre espèce de jujubier, le *Zizyphus spina Christi*. Il existe encore un jujubier, dit J. des lotophages (*Zizyphus Lotus*) que l'on trouve communément à l'état

(1) Voir sur les eucalyptus en Algérie : *Guide du planteur d'eucalyptus*, par A. Certeux. Alger, Jourdan, éditeur, et Paris, Challamel.

d'arbustes buissonnants dans les plaines ou sur les coteaux jusques et y compris la région saharienne ; cette espèce est remarquable par le volume relativement énorme de ses racines, volume que ne fait point prévoir la faible taille de ses parties aériennes. Le bois de ces racines fournit un excellent combustible.

Citons encore des *nerprunes*, des *cistes*, l'*amélanchier* (dans le Djurjura) ; des *alisiers* et des *sorbiers*, tels que l'A. blanc (v. p. 858), l'A. torminal (voir p. 858), le S. domestique ou cormier (v p. 861), l'*aubépine monogyne*, les *sumacs* (voir p. 877), le *houx commun*, dans la région des cèdres ; il atteint parfois les dimensions d'un arbre ; son bois est lourd, dur, très homogène, avec une fine maillure, blanc, le cœur brunissant par altération. Usages : ouvrages de marqueterie, de tour, dents d'engrenage, outils, etc. Il prend la couleur noire et ressemble alors à l'ébène. Densité : 0,764 à 0,952.

On a acclimaté en Algérie plusieurs espèces d'*acacias* australiens. Leur croissance est rapide, leur bois bon pour la fente, avec une écorce qui peut contenir jusqu'à 50 p. 100 de tannin.

RÉGIME FORESTIER DE L'ALGÉRIE

L'aménagement des forêts a de tout temps été défectueux en Algérie, et leur rendement est faible, soit 1.150.000 francs de recettes pour 2.916.000 francs de dépenses en 1896. Les incendies y sont fréquents et souvent volontaires.

Aussi le gouvernement vient-il d'appliquer un code forestier spécial, mieux adapté que le code français de 1827 aux habitudes locales et aux besoins des indigènes.

Nous donnerons ici une analyse (1) de ce code forestier :

Le Code forestier avait été appliqué en Algérie en vertu de la règle que la législation de la métropole, antérieure à la prise de possession, s'applique au pays possédé. De nombreux textes législatifs et réglementaires, parmi lesquels il faut citer la loi du 9 décembre 1885, avaient complété les dispositions de ce Code ; mais, dans son ensemble, la législation

(1) Le texte de cette analyse est la reproduction d'un travail de M. Maurice Hamelin, *Revue universelle*, 1er août 1903.

forestière algérienne, éparse dans les lois diverses, manquait de cohésion et surtout ne répondait pas aux besoins actuels. Depuis longtemps la nécessité des lois forestières spéciales à l'Algérie avait été proclamée ; tout le monde était d'accord sur ce point, les corps constitués de la colonie aussi bien que les rapporteurs du Sénat et de la Chambre des députés. Aussi, dès 1892, le gouvernement, tenant compte de ces vœux formulés à maintes reprises, institua à Alger une commission chargée d'étudier les modifications à apporter à la législation forestière métropolitaine afin de la mettre en rapport avec les conditions spéciales de l'Algérie. Les travaux de cette commission furent ensuite soumis à l'examen du Parlement, et ils aboutirent à la loi du 21 février 1903.

Cette loi (1), intitulée « Loi forestière relative à l'Algérie », avec ses onze titres et ses 190 articles, n'est autre chose que l'application à l'Algérie du Code forestier métropolitain, sous réserve d'un certain nombre de modifications de détail rendues nécessaires tant par la situation spéciale de notre possession d'Afrique que par la caducité d'un grand nombre de dispositions de ce Code, promulgué, comme on le sait, le 31 juillet 1827. On s'attachera donc en analysant cette loi récente, qui reproduit d'une manière générale les articles du Code forestier dans leur ordre naturel et rangés sous des titres et des sous-titres dont les rubriques sont les mêmes, à ne signaler que ce qui est vraiment propre à l'Algérie et la différencie de la métropole à cet égard.

L'article premier de la loi forestière algérienne indique quels sont les bois soumis au régime forestier. Ce sont d'abord ceux du domaine de l'Etat, particulièrement étendus puisque la loi du 15 juin 1851 présume domaniaux tous les bois existant en Algérie : ceux des communes, sections de communes et des établissements publics reconnus susceptibles d'un aménagement régulier, les bois indivis entre l'Etat, les communes et les établissements publics d'une part et les particuliers d'autre part et enfin les terrains dont le reboisement aura été déclaré d'utilité publique dans certaines conditions qui seront indiquées. Cette dernière disposition est particulière à l'Algérie, et c'est tout au plus si l'on peut la rattacher

(1) *Journal officiel* du 28 février 1903.

d'assez loin aux mesures prises dans la métropole pour assurer le reboisement des montagnes.

Le titre II de la loi traite de l'administration des eaux et forêts. Les agents font partie du personnel métropolitain, et les préposés sont recrutés d'après les mêmes règles qu'en France. Les indigènes ayant servi dans l'armée ou dans l'administration française et les fils de préposés indigènes peuvent être admis comme gardes forestiers indigènes à partir de l'âge de 22 ans, s'ils justifient de la connaissance de la langue française.

Les règles concernant la délimitation et le bornage des forêts qui font partie du domaine de l'Etat sont les mêmes qu'en France, là où la propriété privée a été constatée ; quand cette constatation fait défaut, les significations individuelles sont remplacées par des publications générales et des notifications administratives dans les conditions déterminées par l'article 15 de la loi.

Au point de vue de l'exploitation des forêts algériennes la grande particularité est que l'adjudication publique cesse d'être la règle absolue comme en France. Il peut y avoir des ventes par voie de marché de gré à gré ; mais ces marchés ont un caractère exceptionnel et ne sont autorisés que si l'adjudication publique n'est pas possible ou lorsqu'il y a à pourvoir d'urgence à des besoins accidentels et imprévus. Les différents articles relatifs à l'exploitation reproduisent avec plus de simplification ceux du Code forestier.

Les adjudicataires sont dispensés de l'obligation d'avoir un garde-vente, du dépôt de l'empreinte de leur marteau, et ils sont autorisés à procéder de nuit, sous certaines conditions, à l'enlèvement des produits de leurs coupes.

L'article 59 de la loi permet au Gouverneur général de consentir la location, par voie d'adjudication publique ou de marché de gré à gré et pour une durée maxima de 18 années, des terrains vagues ou des clairières existant dans les forêts domaniales.

Le droit, pour l'administration des forêts, de faire exécuter les travaux en régie s'applique aux travaux de mise en rapport des forêts de chênes-liège, comme d'ailleurs ceux de défense contre les incendies (art. 42).

Il faut signaler, et c'est là une observation d'ordre général,

que les amendes édictées par la loi algérienne sont moins élevées que celles du Code forestier.

La répression est assez douce pour un premier délit ; elle ne devient vraiment sévère qu'en cas de récidive.

Les droits d'usage dans les bois domaniaux font l'objet d'un grand nombre d'articles ; dans l'ensemble, il y a une ressemblance avec les dispositions du Code forestier. Toutefois, la loi algérienne emploie de préférence l'expression générale de parcours au lieu des mots de pâturage, panage et pacage usités dans le Code de 1827. Le paragraphe 2 de l'article 61 de la nouvelle loi est à citer, car il permet au Gouverneur général de concéder par arrêté aux indigènes déplacés pour les besoins de la colonisation, des droits d'usage dans les forêts de leur nouveau territoire équivalents à ceux dont ils jouissaient auparavant. Le droit de parcours peut être adjugé, mais il est stipulé qu'avant de faire l'objet d'une adjudication publique, ce droit doit être offert par voie de marché amiable aux collectivités voisines.

Tous les droits d'usage peuvent être rachetés, sauf le droit de parcours, là où il est d'une nécessité absolue pour les habitants. Le pâturage des moutons, chèvres et chameaux est interdit ; celui des moutons peut être autorisé dans certaines forêts par arrêté du Gouverneur général. En fait, il y a actuellement 600.000 hectares de forêts domaniales où le pacage du mouton est autorisé. Quant au chameau, il est proscrit d'une manière absolue ; l'introduction des chèvres peut être tolérée dans les tranchées des forêts de l'Etat, sous certaines conditions. On a voulu ainsi assurer la nourriture de ces animaux pendant les périodes de grande sécheresse.

Les usagers contribuent aux frais d'entretien des forêts au moyen de journées de prestations (art. 95). La section VIII du titre III de la loi est spéciale à l'Algérie ; elle permet l'expropriation des terrains dont le reboisement est reconnu nécessaire.

Ce reboisement d'utilité publique n'est possible que dans certains cas qui sont les mêmes que ceux permettant de faire opposition à une demande en défrichement. L'expropriation des terrains peut aussi être prononcée en vue d'assurer le transport des produits provenant des forêts soumises au régime forestier (art. 81).

Dans leur ensemble les règles concernant les bois des communes et des établissements publics sont celles du Code forestier ; cependant les communes sont dispensées de constituer des quarts en réserve, et le payement à l'Etat des frais d'administration et de surveillance n'a pas lieu de la même manière. L'affouage s'exerce comme dans la loi métropolitaine du 19 avril 1901.

Le titre VI de la loi est relatif aux bois des particuliers. Il est plus complet que le titre similaire du Code forestier et renferme des dispositions détaillées sur le défrichement et sur la création de périmètres de reboisement.

Le titre VII de la loi sur la police et la conservation des bois et forêts est la reproduction du titre X du Code forestier. Toutefois les articles 123 et suivants qui édictent une série de mesures destinées à prévenir les incendies de forêts, sont à signaler spécialement. On connaît la gravité et la fréquence de ces sinistres en Algérie ; aussi l'importance de ces prescriptions n'échappera à personne. La loi de 1903 s'est d'ailleurs inspirée sur beaucoup de points de la législation adoptée en France pour la région des Maures et de l'Estérel (loi des 9 décembre 1835 et 19 août 1893). Il faut faire observer que le produit des amendes n'est pas obligatoirement versé au Trésor ; il peut être affecté à la réparation du préjudice causé par les incendies.

Les titres VIII, IX et X de la loi, qui sont relatifs aux poursuites en réparation de délit et contraventions aux peines et condamnations et à l'exécution des jugements, reproduisent les dispositions du Code forestier. On signalera que les délinquants insolvables peuvent s'acquitter au moyen de travaux de prestation à exécuter dans les forêts ou sur les chemins vicinaux. Il y a de plus certaines particularités à noter au sujet des procès-verbaux des agents et préposés.

Ces procès-verbaux ne sont soumis à la formalité de l'affirmation que lorsqu'ils sont absolument signés du garde, sans être écrits de sa main. Ceux des gardes indigènes ne valent qu'à titre de renseignements.

Telles sont les principales dispositions de la loi forestière algérienne. Elle se caractérise en définitive :

1° Par sa grande ressemblance avec le Code forestier

métropolitain; c'est ce Code rajeuni, débarrassé de longueurs et d'inutilités, et répondant aux besoins de l'Algérie ;

2° Par les mesures spéciales qui concernent le reboisement ainsi que celles qui ont pour objet de prévenir les incendies ;

3° Par la réglementation tolérante des droits d'usage dans les forêts ;

4° Par la faculté de recourir aux marchés amiables pour la vente des coupes ou des produits forestiers.

Il est permis d'espérer que cette loi, qui a été préparée avec beaucoup de soins, donnera d'excellents résultats et contribuera à sauvegarder les richesses forestières de notre belle possession d'Afrique.

Commerce extérieur des bois en Algérie. Commerce de l'Algérie avec la France (Commerce spécial). — L'Algérie n'importe qu'une assez faible quantité de ces bois communs, à savoir : 127.980 quintaux métriques d'une valeur de 1.934.000 francs ; par contre elle reçoit de France pour 12 millions de meubles et ouvrages en bois, c'est une de ses plus fortes importations. L'exportation des bois d'Algérie en France est presque nulle.

Le liège brut exporté en France atteint 55.780 quintaux métriques d'une valeur de 2.789.000 francs ; le liège ouvré, 1.481 quintaux, soit 778.000 francs.

L'Algérie se suffit en charbon de bois et en bois de feu, mais elle importe une assez grande quantité de bois d'œuvre. Elle utilise pour ses traverses de chemins de fer le chêne zéen, le pin maritime, le cèdre, l'eucalyptus ; le reste est importé de France (pin des Landes) et de Tunisie.

Les bois de sciage sont encore fournis par l'importation, les merrains sont importés par elle de la Hongrie, de la Russie et de la Bosnie.

La production des bois algériens ira certainement croissant quand un meilleur aménagement des forêts aura produit son effet. Les chênes-liège, entre autres, donnent un produit qui est de jour en jour plus abondant et de meilleure qualité.

Commerce de l'Algérie avec l'étranger (Commerce spécial) :

Importations en bois communs

1896 . . .	4.459.046 francs
1897 . . .	4.417.119 —
1898 . . .	3.836.774 —
1899 . . .	5.819.412 —
1900 . . .	4.792.396 —
1901 . . .	6.562.687 —
1902 . . .	4.928.775 —

Les bois communs occupent le troisième rang d'importance parmi les marchandises qu'importe l'Algérie de l'étranger. Ils viennent immédiatement après les bestiaux et le café.

Exportations en bois communs

L'Algérie exporte une faible quantité de bois à construire qui vont surtout en Tunisie ; par contre, elle expédie une quantité considérable de liège.

Exportations en liège brut, râpé ou en planches, en 1902

Russie (mer Baltique). . .	861.741	(1.000 kilog.)
Russie (mer Noire). . . .	3.304.555	—
Suède	72.351	—
Danemark	160.469	—
Angleterre	332.043	—
Allemagne	1.346.353	—
Pays-Bas	143.289	—
Belgique	608.942	—
Espagne	118.711	—
Autriche-Hongrie	1.337.892	—
Italie	20.216	—
Turquie	15.028	—
Etats-Unis (Océan Atlantique)	361.752	—
Tunisie	39.547	—
Autres pays	8.160	—
Total	8.731.049	(1.000 kilog.)
Valeur	4.365.525	francs.

Les années précédentes les chiffres d'exportation de ce produit à l'étranger avaient été :

1896 . . .	2.193.461 francs
1897 . . .	2.829.569 —
1898 . . .	2.060.828 —
1899 . . .	3.315.617 —
1900 . . .	3.786.227 —
1901 . . .	4.281.989 —

Le liège occupe le cinquième rang parmi les marchandises que l'Algérie exporte à l'étranger. Il vient après les minerais de zinc et de fer, l'alfa et les phosphates naturels.

317. Tunisie. — La Tunisie a été autrefois, comme l'Algérie, couverte de forêts et elle conserve actuellement encore un important domaine forestier, dont l'exploitation représente une source de revenus pour l'Etat.

Ces forêts étaient complètement négligées par l'ancienne administration beylicale et livrées aux déprédations des indigènes à la recherche de nouveaux pâturages, elles étaient destinées à une destruction graduelle et complète lorsque la direction des forêts, instituée en 1884, a entrepris leur conservation et leur mise en valeur en même temps.

Les forêts domaniales ont une superficie de près de 615.000 hectares. Elles couvrent la partie nord-ouest de la Tunisie.

Les principales ressources qu'on en peut tirer sont : l'exploitation du chêne-liège qui couvre 116.000 hectares ; celle des chênes zeens, dont le bois sert surtout pour les traverses de chemins de fer.

La mise en valeur des massifs forestiers de la Kroumirie est menée activement et pour éviter la propagation des incendies, si dangereux après le démasclage des chênes-liège, l'administration des forêts a entouré les massifs mis en valeur, de centaines de kilomètres de tranchées, embrassant plus de 900 hectares.

Pour permettre l'accès de ces parties forestières et le transport des produits, il a été construit des voies carrossables et des sentiers ; une de ces routes partant de Ghardimaou s'élève jusqu'à Feidja et se prolonge jusqu'à Aïn-Draha, desservant les plus riches massifs de la Kroumirie. Les essais de reboisement, entrepris surtout autour des centres de colonisation, ont donné de bons résultats.

Les plus belles forêts de la Tunisie se trouvent en Kroumirie. Elles sont constituées par des chênes-liège et des chênes zeens. Le chêne kermès domine dans les boisements des dunes, et le pin maritime peuple quelques parties des montagnes à l'ouest de Tabarka. L'olivier sauvage, mélangé à des lentisques, myrtes, philarias, se trouve dans la partie sud des forêts de la Kroumirie occidentale.

Principales essences des forêts tunisiennes. — Nous avons déjà eu l'occasion d'étudier le bois des différentes espèces ligneuses que nous allons citer :

Le *chêne-liège* couvre 116.000 hectares, et les bois et forêts qu'il constitue appartiennent tous à l'Etat. Il est parfois à l'état isolé comme au cap Bon, à l'Enfida, dans les Bedjaoua, ou forme des massifs disséminés au milieu des chênes kermès dans les montagnes des Magod, ou bien il constitue enfin de véritables forêts dans la région montagneuse de la Kroumirie.

On démascle en Tunisie des arbres d'âges divers. Leur circonférence équivaut après l'opération à une circonférence moyenne de 0 m. 70. La hauteur du démasclage est en moyenne de 1 m. 40 à 1 m. 60, la surface productive de chacun d'eux étant de un mètre carré environ. Le coût de l'opération du démasclage de l'arbre varie de 0 fr. 095 à 0 fr. 106 pendant les dernières années. L'Etat procède par adjudications publiques pour effectuer les travaux de démasclage.

Le prix du quintal de liège ordinaire, bouilli, raclé, visé, mis en balles et rendu à quai à Tabarca, peut être évalué à 45 francs. Les frais d'exploitation sont, par quintal, d'environ 14 fr. 50.

La production des forêts de la Régence pendant les dernières années a été de 35.000 quintaux d'écorce à tan (chêne-liège) et 7.000 quintaux de liège de reproduction.

Le *chêne zeen* occupe 10.600 hectares et il est à peu près confiné à la Kroumirie. On emploie son bois surtout pour la confection des traverses de chemins de fer. Pendant les années 1899 et 1900 la production annuelle de la Tunisie a été de 9.000 mètres cubes de bois de chêne zeen, employé comme bois d'œuvre. Le mètre cube en grume fournit environ 10 traverses.

Le *chêne kermès* occupe 42.000 hectares de terrain, situés

surtout dans la région des grès du nord de la Tunisie. C'est ainsi qu'on le trouve sur les dunes de la côte septentrionale qu'il contribue à fixer, il est mélangé avec des essences secondaires. Il couvre les montagnes des Magod, les environs de Bizerte, le cap Bon, etc.

Le *chêne yeuse* ou *chêne vert*, qui s'étend sur 36.100 hectares, est généralement associé au pin d'Alep dans les forêts des montagnes calcaires au sud de la Medjerda. Les beaux sujets ont été presque tous détruits par les indigènes, et ceux qui restent constituent des arbres de taille chétive.

L'*olivier*, sauvage ou planté, est très répandu en Tunisie où on le trouve aussi bien sur le littoral que dans les montagnes du centre et les hauts plateaux ; on le rencontre également dans les oasis du sud. Il peut atteindre à l'état sauvage les dimensions d'un grand arbre. Son bois est propre à de multiples usages (voir p. 868).

Le gommier (*Acacia tortilis*) ne comporte pas moins de 35.000 hectares de bois domaniaux situés dans la région méridionale entre Mahrès et Gafsa. Les boisements sont constitués d'arbres fort éloignés les uns des autres. Leur hauteur atteint 12 à 15 mètres. La croissance en est très lente. Le cœur du bois est rouge-brun, d'aspect corné, il est marqué d'un tissu en réseau gris-brun, à mailles plus ou moins parallèles à la circonférence. Ces dessins rendent difficile la distinction des couches annuelles. L'aubier, assez important, est de couleur jaune ou verdâtre. Les rayons médullaires sont nombreux et étroits. Densité : 0,99. Ce bois peut être utilisé en ébénisterie ; il est dur, compact et prend un très beau poli.

Le micocoulier existe en Kroumirie.

Le mûrier est cultivé dans tous les jardins.

L'amandier existe à l'état spontané dans les Ouled Ayar. Les indigènes utilisent pour le chauffage le bois des arbres qui ne donnent plus de fruits.

Le coignassier est cultivé dans toute la Tunisie.

Le caroubier croît dans toutes les régions tempérées.

L'azerolier (*Cratægus azarolus*), qui ressemble à l'aubépine et qui existe aussi en Algérie, est à l'état de buisson ou d'arbre atteignant 10-12 mètres de hauteur, sur 1-2 mètres de circonférence. Il croît dans la partie septentrionale de la Tunisie. Son bois est lourd (densité : 0,694-0,807), dur, com-

pact, sans souplesse, très sujet à travailler et à gercer par la dessiccation. Par contre, c'est un excellent bois de chauffage et il produit un charbon estimé.

L'orme champêtre se rencontre parfois dans les vallées fraîches, notamment en Kroumirie.

On trouve des peupliers au bord des cours d'eau. Ils appartiennent aux deux espèces : peuplier noir et peuplier blanc de Hollande ou grisard. Ils sont à l'état disséminé.

Les espèces de lentisques citées pour l'Algérie doivent être également mentionnées en Tunisie (voir p. 1197). Le bois en est utilisé surtout par les indigènes.

Les sumacs de Tunisie appartiennent à deux espèces que l'on trouve aussi en Algérie : ce sont le sumac thézéra ou sumac à cinq feuilles (*Rhus pentaphylla*) et le sumac aubépine (*Rhus oxyacantha*).

Le sumac à cinq feuilles est un arbrisseau épineux de 3 à 4 mètres qui croît dans le nord, soit isolément, soit associé avec les oliviers, lentisques, etc. Le bois en est très compact, très dense (densité : 1,054-1,184), sans zone poreuse de printemps ; de couleur blanc rougeâtre au niveau de l'aubier, rouge-acajou foncé et uniforme au niveau du cœur. Il est susceptible d'un beau poli et convient à l'ébénisterie, à la menuiserie, au tour. C'est un excellent combustible donnant un bon charbon. L'écorce mince, grise est très recherchée dans l'industrie et tient une place importante sur les marchés d'Afrique. Elle contient une substance tinctoriale d'un rouge vif et du tannin. Elle sert surtout à la préparation des cuirs marocains.

Le sumac aubépine se trouve surtout dans le sud. Son bois sert aux mêmes usages que celui de l'espèce précédente. Il serait à souhaiter que l'on en fasse une plantation sérieuse afin de faire concurrence à la Sicile qui était jusqu'à ce jour à peu près l'unique fournisseur de cette plante très employée dans l'industrie des peaux.

Les tamaris se rencontrent surtout sur les bords des ruisseaux et dans les dunes qu'ils servent à fixer (voir p. 1200).

Parmi les Résineux, les essences les plus répandues sont les suivantes :

Le pin maritime, qui forme de très importants massifs au nord-ouest de la Kroumirie, du côté de la frontière algérienne.

Le pin d'Alep, qui couvre dans la région forestière toutes les montagnes calcaires du sud de la Medjerda. C'est une des essences les plus importantes des forêts algériennes, elle occupe 180.000 hectares. Peu difficile quant aux conditions de végétation, elle peuple des régions qui ne pourraient convenir à aucune autre essence forestière. Les indigènes utilisent le bois du pin d'Alep pour construire les terrasses de leurs maisons et leurs gourbis; ils en confectionnent des instruments agricoles, des pelles, des bâts de chameaux, des métiers pour tisserands, etc.

L'écorce sert au tannage des peaux et les indigènes emploient beaucoup le goudron extrait de ce bois.

Le thuya articulé (*Callitris quadrivalvis*) abonde dans le massif du Zaghouan et dans les montagnes qui s'étendent de cette région au cap Bon. Ils occupent plus de 25.000 hectares. Le thuya est le plus souvent à l'état d'arbrisseau (Pour le bois et ses usages voir p. 1190).

Commerce du bois. — La Tunisie importe beaucoup de bois étrangers. Le bois de construction est une des principales importations françaises.

Pendant les années 1899 et 1900, la production annuelle des forêts tunisiennes a été de 9.000 mètres cubes de bois d'œuvre (chêne zeen) et de 35.000 quintaux d'écorce à tan (chêne-liège).

318. Afrique occidentale française. — 1. Sénégal. — La région du Sénégal proprement dit est fort peu boisée; on rencontre cependant sur les côtes l'*Acacia Adansoni* ou *Goniakès* dont le bois est propre aux constructions navales. Au nord, à la limite du désert, se trouvent seulement des gommiers. A mesure qu'on remonte le Sénégal, la végétation, d'abord très pauvre, devient de plus en plus riche ; mais où elle atteint son plus beau développement c'est dans la région de la Casamance qui possède des ressources forestières très considérables. On peut citer parmi les essences de cette contrée, outre le *Goniakès*:

Le *Cailcédrat*, *Khaya Senegalensis* ou acajou du Sénégal qui est un bois de menuiserie et d'ébénisterie; puis le *Detarium Senegalense*, *mandobo* des indigènes: menuiserie, menus objets ; le *Pterocarpus erinaceus*, *kino* ou *vène*, bois dur,

propre aux constructions navales, comme aussi le *Sterculia cordifolia*, *danta* ; des bois servant à la confection des pirogues et barques, tels que : l'*Eriodendron anfractuosum*, *bintaforo* ou *benten*, dont le bois est léger et le *Bauhinia reticulata*, *ghighis*.

Le *karité*, bois très dur, utilisé dans les ateliers de construction au Soudan.

Le *tali* (*Trythrophlæum guinense* Afzel), bois dur, d'une belle couleur foncée ; inattaquable par les insectes.

Le *fok* (*Afzelia africana*), bois dur, teinte foncée. Le tronc, qui peut être très gros, est capable d'atteindre 20 mètres jusqu'à la première branche.

Le bois du *houlle* (*Parkia biglobosa*) et du *Solom* (*Dialum nitidum* Guill. et Perr.) à coloration claire.

Le *dimb* (*Cordyla africana* Lour.), beau bois jaunâtre, facile à travailler.

A Bakel et à Kayes les noirs fabriquent des cannes avec l'ébène du Sénégal, *dialambane* (*Dalbergia melanoxylon* Guill. et Perr.).

Le rônier mâle (*Borassus Æthiopium* Mart.), bois incorruptible à la mer, employé comme pilotis dans la construction des wharfs de la Casamance et dans toutes les rivières du sud.

On trouve beaucoup de bambous en Casamance et dans le sud du Soudan. Ils appartiennent probablement à l'*Oxynanthera abyssinica*, espèce abyssinienne. Les plus forts ont 10 mètres de haut et la grosseur du bras.

On trouve aussi en abondance dans ces contrées le *roting* (*Calamus secundiflorus*).

Citons encore le manglier, le fromager et divers Ficus. Des instructions très détaillées ont été données à tous les administrateurs pour la propagation des plantations de ces différentes essences et des encouragements sont réservés aux indigènes qui s'y livrent le plus activement.

Les gommiers du Sénégal méritent une mention à part, ce sont eux qui laissent exsuder du tronc et des grosses branches une gomme que l'on continue à désigner sous le nom de gomme arabique, parce que la provenance principale en était autrefois l'Arabie. Le gommier du Sénégal (*Acacia Vereck*) produit une gomme supérieure à celle des autres provenances, et la colonie exporte annuellement une quantité énorme

de ce produit. C'est, depuis 75 ans, un des principaux articles de commerce du Sénégal.

Une liane, le *Landolphia hendelotii*, fournit un bon caoutchouc. Cette substance est encore extraite d'un arbre, le *Ficus Vogelii*, mais le produit est de qualité inférieure. Les lianes sont d'ailleurs très communes en Casamance (Région des « Niayes », au bord de l'Océan, de Dakar à Saint Louis). Le caoutchouc est aujourd'hui le principal élément du commerce du Sénégal.

En 1897, le Sénégal a importé pour 372.061 fr. de bois (bois de construction principalement) et il en a exporté pour une valeur de 2.680 francs.

2. **Soudan.** — Le Sénégal et le Soudan peuvent être confondus au point de vue des essences forestières, et la plupart de celles dont nous venons de parler appartiennent également à cette région de l'Afrique.

Dans la partie profonde du Soudan, entre le Tchad et le Congo, on trouve, après la grande forêt équatoriale de la région du Congo, une large zone de « galeries forestières », avec des caféiers arborescents (mission Chevalier, 1902-1903), qui occupe l'Oubangui et Chari ; plus au nord la région des plateaux soudanais possède d'importantes lianes à caoutchouc ; on rencontre ensuite les grandes cultures soudanaises, et enfin, dans le Baguirmi, en s'approchant du lac Tchad, on trouve des pâturages et steppes à acacias. Au nord du Tchad commence le désert du Sahara.

3. **Guinée française.** — Les estuaires et les plaines côtières sont le domaine de la végétation tropicale ; on y trouve des palétuviers et autour des villages indigènes des bananiers, etc. La galerie forestière, partout où elle n'a pas été débroussaillée, contient pêle-mêle des bois d'ébénisterie, des kolatiers, des plantes à caoutchouc, des caféiers sauvages. Les hauts plateaux ferrugineux du Fouta-Djalon sont tapissés d'herbes, peut-être possédaient-ils des forêts dont les aurait dépouillé un déboisement imprévoyant.

Il reste néanmoins de nombreux arbres qui pourront être employés pour le charronnage, la menuiserie et l'ébénisterie ; ils ne sont malheureusement pas groupés et ils se trouvent le plus souvent éloignés des fleuves qui constituent actuellement les seules voies de communication ; aussi est-il difficile

d'entrevoir la possibilité d'établir de grandes exploitations forestières comme au Congo ou à la côte d'Ivoire.

On peut citer parmi les bois utilisables :

Le *manguier* qui possède un beau bois rouge ; le *touloucouna*, à bois rouge ; le *caïlcedrat* (*Khaya senegalensis*), bois très dur, qui prend un beau poli ; le *saugué* (*Parinarium*) qui ressemble au dernier ; le *kolatier* (*Sterculia acuminata*) au fruit précieux, le bois en est généralement utilisable ; le *méli* (*Detarium senegalensis*), bon bois de construction ; le *karité* ou arbre à beurre, qui croît dans le bassin du Niger ; le *fofo*, bois à pirogues ; le *kari* et le *tabili* qui donnent un bon bois ; le gommier copal (*Copaifera copallina*), autrefois très répandu mais saccagé par les noirs, il en subsiste encore trois importants groupes de forêts, dans le Kabitaye, le Kanéa-Benna et le Kokounia ; cette dernière forêt est encore inexploitée ; le *Baobab* (*Adansonia digitata*) ; le *Fromager* (*Bombax pentandra*), arbre géant dans le tronc duquel on taille une pirogue d'une seule pièce ; le palétuvier (*Rhizophora mangle*) qui se trouve au bord des rivières, et peut fournir en quantité presque illimitée du bon bois de chauffage et du bois de construction ; l'écorce de l'arbre est riche en tannin ; le *lamy* (*Pentadesma butyracea*), arbre très abondant au bord des rivières, bois rouge utilisable en ébénisterie ; le bambou (*Bambusa arundinacea*), répandu dans toute la Guinée ; le palmier à huile (*Elaïs guyanensis*) dont les amandes, d'où l'on extrait de l'huile, sont exportées en Europe ; le *ronier* (*Borassus flabelliformis*), palmier à bois dur, imputrescible, employé pour les travaux à la mer ; le *méné* (*Lophira alata*) qui produit des graines à huile ; le *mango* (*Mangifera indica*) qui fournit des fruits comestibles. Des lianes (*Landolphia*) contiennent un latex à caoutchouc ; on les exploite pour l'obtention de ce produit dont la colonie exporte annuellement pour plusieurs millions de francs.

4. Côte d'Ivoire. — La côte d'Ivoire, ou plus correctement côte de l'Ivoire, est située entre le pays des Achantis et la République de Libéria. La colonie est recouverte, sur les deux tiers de sa surface, par une immense forêt qu'on évalue à 17 ou 18 millions d'hectares. Elle est constituée, comme celle du Congo, par une futaie d'arbres géants entrelacés et réunis par des lianes.

Près de la côte croît surtout le palmier à huile (*Elæis guyanensis*). La forêt intérieure renferme un très grand nombre d'essences variées, à bois très léger ou bien très dense.

Les seuls bois exportés jusqu'à ce jour sont les « acajous », les autres sont utilisés pour des usages locaux ; on y trouve encore des bois propres à la teinture et des lianes à caoutchouc.

Les bois exportés de la côte d'Ivoire sous le nom d'acajou, ne sont pas identiques aux véritables acajous des forêts américaines. Ils appartiennent à une dizaine d'essences différentes, également réparties sur les divers points du littoral. Leur qualité est d'autant meilleure que l'on avance plus à l'ouest.

Les acajous de la côte d'Ivoire commencent à être convenablement cotés sur les marchés européens. On les subdivise en catégories, depuis les bois pâles et peu denses, jusqu'aux qualités à grain fin, plus denses, moirées, flambées, que l'on réserve pour le placage des meubles de luxe.

Une scierie à vapeur de vingt chevaux a été installée en 1898, sur le Comoe. On peut y débiter des billes de 1 m. 20 de diamètre. Une ligne de chemin de fer, de 280 kilomètres de pénétration, est en construction ; elle traversera la forêt équatoriale et permettra d'en exploiter les immenses ressources : bois d'ébénisterie, caoutchouc, huile. Elle doit être terminée en 1906.

Pour le moment, les difficultés de transport et d'embarquement, ainsi que l'outillage rudimentaire, rendent l'exploitation des bois de cette contrée assez peu lucrative. L'indigène qui fournit la main-d'œuvre se paie, en moyenne, à raison de 1 franc la journée. Des scieries peuvent s'établir et avoir quelque chance de succès, avec un capital d'une centaine de mille francs.

Les prix de réalisation des bois d'acajou sont, suivant les qualités, de 125 francs à 700 francs le mètre cube.

Voici quelques chiffres concernant les exploitations des bois de la côte d'Ivoire :

	QUANTITÉS	VALEURS
	Kilogrammes	Francs
1896 Acajou.	8.096.307	647.703
— Bois de teinture	32.532	4.880
Totaux	8.128.839	652.583

1897 Acajou.	18.555.795	1.484.463
— Bois de teinture. . . .	22.504	3.375
Totaux	18.578.299	1.487.838
1898 Acajou.	12.698.324	kilogrammes

Importations à la Côte d'Ivoire

1896 Bois de construction.	36.756 francs
1897 —	13.518 —

Ces chiffres montrent combien est rapide l'accroissement du commerce des bois de la côte d'Ivoire, dont les ressources forestières ne sont guère exploitées que depuis 1894. Malgré ce prompt accroissement, le commerce des bois est loin d'y avoir atteint son apogée. C'est à peine si les forêts de la région orientale de la colonie ont été entamées, celles de la région occidentale sont restées complètement négligées jusqu'à ce jour. De plus, l'acajou seulement fait actuellement l'objet d'une exploitation régulière, tandis qu'il se rencontrera, sans nul doute, d'autres essences précieuses susceptibles d'être exploitées au même titre.

5. **Dahomey.** — A environ 50 kilomètres de la côte, en s'avançant vers le nord, on trouve de vastes forêts de palmiers à huile et de roniers, mais la région des forêts vierges ne commence qu'avec les premières ramifications des montagnes de Kong.

Les essences qui habitent ces forêts sont de natures fort variées. Il faut citer :

Les *bois de fer*, très abondants, propres au pavage ; ils sont estimés dans le commerce et comprennent le *ronier* ou *palmier à éventail*, dont le bois très dur sert à toutes les constructions sur pilotis ; l'arbre est désigné sur la côte sous le nom de *coker*, il est très commun du côté du Lagos, c'est-à-dire dans la région est.

Viennent ensuite :

Le *baobab*, dont le tronc atteint de gigantesques diamètres ; le *fromager* ou *bombax à laine* ; le *dragonnier* ; le *rocco* (faux-ébénier) qui ressemble au chêne et peut être utilisé par les ébénistes ; le *manglier* inattaquable par l'eau de mer ; le *camwood* à grain fin et serré, plus lourd que l'eau, blanc à l'état frais, il devient rougeâtre au contact de l'air lorsqu'on le coupe ; il exhale, lorsqu'on le râpe, une odeur analo-

gue à celle du palissandre ; le *mancone* ; le *gommier Bursera*) ou *gommart*, qui existe surtout dans le haut Dahomey où manquent d'ailleurs les palmiers à huile, il donne la gomme copale ; l'*Avicenna*, grand arbre toujours vert abondant au bord des fleuves ; le *myrsine* (*Melanophloeos*) qui atteint 16 et 18 mètres et donne un bon bois de charpente.

Citons encore : le *Grewia melocarpa*, le *Schmidelia africana*, bois d'ébénisterie ; le *Blighia Sapida* ; le *Touloucouna* dont l'écorce est riche en tannin ; le *Pandanus* qui atteint 20 mètres de haut et dont les fibres sont employées comme textiles ; le *rhat* ; le *tamarinier géant* ; le *jacquier* ou *arbre à pain* dont les fibres sont très résistantes et peuvent constituer une substance textile ; l'eucalyptus ; des acacias comme l'*acacia gommier* ; le *robinier* ; le *raphia* qui sert à faire des meubles légers et donne aussi des fibres textiles ; le *cossoué* qui donne une sorte de gomme laque ; le *palétuvier* qui existe sur le littoral et les bords des lagunes. Outre ces arbres donnant du bois, plusieurs autres produisent des fruits comestibles : manguiers, citronniers, orangers, goyaviers, cocotiers, pommiers acajou, pruniers de plage, corossoliers, etc.

L'arbre qui donne le plus grand rendement est le palmier à huile, dont l'huile, extraite des amandes, est la principale richesse du pays. Cet arbre précieux fournit beaucoup d'autres produits utiles dont nous ne pouvons parler ici ; ajoutons cependant que le tronc est utilisé pour les constructions, et ses fibres, très flexibles, sont employées pour la confection des cordages.

Le *kolatier*, outre son fruit utilisé en médecine et qui est l'objet d'un commerce assez important, donne un bois apprécié dans la construction ; son odeur a la propriété d'éloigner les insectes.

Citons encore parmi les arbres du Dahomey, utilisés pour d'autres produits que le bois : le *cocotier*, près de la côte et le long des fleuves ; la pulpe séchée du fruit (*coprah*) sert à l'extraction d'une huile qui se fait en Europe ; le *karité* ou *arbre à beurre* qui est très répandu dans la région des Mahis et du haut Dahomey ; on extrait de ses fruits une sorte de graisse. Les arbres et lianes à caoutchouc abondent au Dahomey ; citons une liane appelée *foré* (*Landolphia owariensis*) ; mais ce produit est encore peu exploité au point de vue commercial.

Le syndicat des planteurs de Whydah préconise la culture de l'arbre à caoutchouc (*Manihot Glaziovii*) qui paraît donner de bons résultats.

Pour améliorer les moyens de communication et de transport il a été décidé, en 1899, la création d'une voie ferrée de pénétration de 350 kilomètres de longueur. Cette ligne partira de Kotonou pour aboutir à Tchaourou, en traversant les régions les plus fertiles du Dahomey. Cette nouvelle voie de pénétration favorisera certainement la mise en valeur des richesses forestières de la colonie (1).

Importations au Dahomey

		Quantités Stères	Valeurs Francs
1896	Bois de rokos	»	22.325
—	Pins et sapins	552	14.805
—	Autres bois	»	26.619
	Total	»	63.749
1897	Bois divers		124.068
1898	Bois divers		174.676
1899	Bois divers		151.366

En 1902, le total des exportations de bois d'ébénisterie des établissements français de la côte occidentale d'Afrique (2), pour la France, représentait une valeur de près de 2 millions de francs.

319. Congo français. — Répartition des forêts. — Le Congo français ne paraît guère le céder à la Guyane, écrit M. Lecomte (3), au point de vue de la richesse en bois variés et

(1) Renseignements empruntés surtout au rapport du jury international de l'Exposition de 1900 (Classe 50), rédigé par M. E. Voelckel.

(2) Congo, Soudan, Guinée française, Côte d'Ivoire et Golfe de Bénin. D'après le Tableau général du Commerce, 1902, publié par la Direction générale des Douanes).

(3) M. H. Lecomte, Directeur du Laboratoire colonial au Muséum, a été chargé en 1893-94 d'une mission d'étude au Congo, au cours de laquelle il a recueilli de précieux documents sur les produits végétaux du pays, et notamment sur les bois. Nous empruntons la plus grande partie de cette étude à un travail de M. Lecomte, paru dans la *Revue générale des Sciences* (nov. 1894), depuis cette époque, ce savant a continué ses recherches sur ce sujet et commencé la publication des bois du Congo dans le *Bulletin du Museum*

précieux. Notre colonie possède, en effet, des forêts immenses qui s'étendent à peu près parallèlement à la côte du nord au sud. Au niveau de Loango, la limite de la forêt se trouve à environ 40 kilomètres dans les terres; mais à partir de Mayomba, en remontant vers le nord, la région forestière vient aboutir à la mer et s'étend vers l'intérieur jusqu'à plus de 100 kilomètres de la côte. Des cours d'eau larges et profonds ou des lagunes immenses, comme celles de Mayomba, de Setté-Cama et du Fernand-Vaz, constituent autant d'artères importantes qui mettent la région forestière en communication avec la côte.

Principales essences ligneuses. — Des arbres gigantesques, au tronc colossal, dressent leurs cimes altières au-dessus des habitants plus modestes de la forêt, tandis que des multitudes de lianes montent du sol, enlaçant le tronc des arbres et contribuant souvent à maintenir l'équilibre de ces végétaux séculaires.

Au nombre des géants de la forêt tropicale, il faut citer le Moâbi (*Baillonella*) dont le tronc atteint souvent 2 mètres à 2 mètres 50 de diamètre à un mètre au-dessus du sol, et se dresse verticalement jusqu'à 30 ou 35 mètres. Son bois serré, un peu rougeâtre, conviendrait merveilleusement à de nombreux ouvrages d'ébénisterie et il serait facile dans certaines régions de s'en procurer d'énormes quantités, en particulier dans la vallée de Kouilou.

L'occoumé ou okoumé (*Bursera*) tient aussi une place importante dans les forêts du Congo; c'est dans le tronc de ce bel arbre résineux que les indigènes creusent habituellement des pirogues dont la largeur peut atteindre jusqu'à 1 m. 50 et 1 m. 60. Les commerçants de la côte expédient une certaine quantité de ce bois en Europe. L'occoumé du Congo était coté sur la place de Bordeaux, en septembre 1903, de 7 à 12 francs le kilo.

Les *Cynometra* abondent au bord de certaines lagunes, leur cœur rouge rappelle de très près le bois de rose; on trouve aussi le *coula* (*koumounou* des Loangos), à bois rouge brunâtre très dur, mais se travaillant bien cependant; le palétuvier rouge (*Rhizophora*) constitue des forêts immenses au

d'histoire naturelle (Paris) (voir : n° 2, 1903) ; cette publication est peu avancée. Nous renvoyons le lecteur, curieux de se documenter sur ce sujet, à la suite de ce travail.

bord des lagunes et des cours d'eau au voisinage de la mer; le *m'Bimo* (*Mimusops*) est fréquent près de la mer; les bois rouges employés en teinture: (*Pterocarpus* et *Baphia*), l'*Evîno* (*Vitex*); l'*Oguiaguia* (*Haronga*); l'*Adjoûga* (*Aubrya*); l'*Odjengé*; le *mangi*, semblable à un très beau bois de noyer; le *kondjo* (*Ficus*) rappelant le bois de robinier; le bois jaune, l'*Oba* (*Irvinga gabonensis* H. Bn) dont le bois de couleur grisâtre a quelque ressemblance avec le teck. C'est un grand arbre de 25 à 30 mètres, à feuilles simples avec de petites fleurs odorantes, en grappe, blanches ou jaune pâle (fam. des Simarubacées); il est très commun, on le trouve depuis la côte jusqu'à l'Oubangui. Il a quelque peu l'aspect extérieur du chêne et possède une écorce grise. Le bois est caractérisé par des couches alternantes concentriques de parenchyme et de fibres, ces dernières couches plus épaisses que les premières, elles ont 5 à 8 assises et les fibres qui les constituent sont à contour arrondi et à membrane très épaisse. Les rayons médullaires sont à une ou deux assises de cellules, leur écartement est de 0 mm. 12 à 0 mm. 14. Les vaisseaux sont rares, soit 2 ou 3 par millimètre carré en moyenne. Ils sont isolés, chacun d'eux est entouré de cellules à paroi mince; les plus grandes ne dépassent pas 250 μ. Au Congo les indigènes utilisent souvent le bois de l'Oba, du moins à la côte; il pourrait être employé en raison de la finesse de son grain, pour la fabrication des meubles, malheureusement sa couleur grisâtre n'en fait pas un beau bois d'ébénisterie.

L'*ezigo*, bois de corail ou santal rouge d'Afrique ou encore acajou rouge (*Pterocarpus erinaceus*); le tronc d'une très belle couleur vive est employé en ébénisterie; les branches servent à faire du bois de teinture rouge santal. Cet arbre se trouve dans tout le Mayombé.

Citons encore le *Pendjii*; l'*Okoûra*, semblable à de l'acajou un peu pâle; le *Dina*, brun et très dur; le *Bounzi* (*Pentadesma*); le N'gulu-Maza (1) et un très grand nombre d'autres présentant les textures et les teintes les plus variées.

A côté de ces nombreuses essences, dont la plupart ne

(1) E. de Vildemann, « Notes sur le N'gulu-Maza, bois d'ébénisterie et de construction du bas-Congo ». (*Revue des cultures coloniales*, t. IX, n° 80, 5 juillet 1901).

demandent qu'à être connues pour prendre une place des plus honorables parmi les bois d'ébénisterie, il convient de signaler à part l'*Okalanga* et le *Novêro* du Fernand-Vaz, qui, par la nuance de leur bois et la finesse de leur grain, paraissent se rapprocher extrêmement du buis. Si l'on réfléchit que ce dernier devient assez rare et qu'il n'est guère possible de s'en procurer des troncs de grande taille, et que cependant l'industrie française en importe annuellement pour des centaines de mille francs, on conviendra qu'il serait sans doute utile de faire connaître l'Okalanga et le Novêro, arbres de grande taille dont le bois pourrait sans doute remplacer le buis dans la plupart de ses usages.

La section du Congo à l'exposition d'Anvers a eu l'heureuse idée d'exposer de très beaux meubles fabriqués uniquement avec des bois du Congo de nuances variées, dont la nouveauté tranche heureusement sur la monotonie des essences connues de tous et consacrées par un long usage. Disons tout de suite, d'ailleurs, que les forêts du Congo recèlent non seulement des essences propres à l'ébénisterie, mais encore des bois pour tous les usages : pavage des rues, charpente, ouvrages de sculpture et de gravure, etc. ; les uns légers comme du liège, les autres très denses au contraire ; les uns appartenant à la catégorie des bois blancs, les autres présentant les colorations les plus diverses, telles que le gris noirâtre, le jaune, le brun foncé, le rose, le rouge, etc. Nous sommes persuadé, dit M. Lecomte que nous continuons à citer, que l'étude microscopique de tous ces bois fournira l'occasion d'établir des comparaisons intéressantes avec les essences indigènes et avec les bois exotiques déjà connus.

Le Congo fournit aussi une quantité notable de caoutchouc produit par des lianes exploitées dans tout le Mayombé. Ce sont : le *Landolphia Klainii* (Fouti) et une espèce nouvellement décrite sous le nom de *Pierrei*; un ficus, le *Ficus Vogelii* ou Dop mâle, qui produit un latex donnant un caoutchouc de moindre valeur.

On peut également trouver au Congo des écorces pour le tannage ; M. Lecomte cite, à ce point de vue, le palétuvier du Congo dont l'écorce contient, d'après les analyses de M. A. Hébert, 16,9 0/0 de tannin, c'est-à-dire plus que nos meilleures écorces de chêne. On pourrait trouver beaucoup d'autres

arbres capables de diminuer l'espace, donner des produits pour le tannage, on peut citer notamment le bois rouge (*Pterocarpus*), le *Kolatier* et certains *Copaifera*.

De nombreux bois donnent des matières colorantes qui pourraient être utilisées pour la teinture, et qu'emploient sur place les indigènes. Les genres *Pterocarpus* et *Baphia* tiennent le premier rang et fournissent un bois rouge très riche en matière colorante (1). La colonie exporte déjà une quantité notable de ce bois rouge (voir le tableau statistique, p. 1225). Les écorces de *Cœloclyne polycarpa* et les racines de *Cochlospermum Planchonii* Hook. donnent un colorant jaune orangé. Il existe des arbres à bois jaune dont l'écorce sert à teindre en jaune. Les colorants noirs sont fournis par des acacias et par un gardenia (*Gardenia mellifera*, Benth.).

Nous ajouterons quelques mots sur une espèce naturalisée dans le pays.

Le *Melia Azeradach* est fréquent au Congo et dans l'Afrique tropicale en général, mais il y a été introduit, comme dans la plupart des régions tropicales. C'est un arbre d'une quarantaine de pieds de hauteur, à cime se recouvrant de fleurs d'un blanc violacé, ce qui le fait appeler dans certaines régions du Congo indépendant « Lilas des Falls ». Cet arbre semble originaire de l'Himalaya. Les usages en sont multiples; nous parlerons seulement de son bois. Il est jaune blanchâtre ou rose, dur et résistant; les cercles annuels apparaissent en brun foncé, ce qui donne de très belles veines. Le grain en est serré, il est susceptible d'un beau poli avec des reflets d'un aspect agréable. Ce bois peut être employé en menuiserie et en ébénisterie, car il ne se fend guère; on peut l'utiliser également dans la fabrication des instruments de musique: il paraît très recherché dans ce but en Chine et au Japon.

Il faut ajouter que l'on rapporte, peut-être à tort, certains bois de la Martinique à cette espèce, mais ils sont mous et cassants et bons seulement pour le chauffage.

(1) La matière colorante rouge qu'emploient les indigènes sous le nom de « N' Kula » provient des *Pterocarpus cabrae* de Wild. et *tinctorius* Welw. et peut-être d'autres espèces encore, mais non du *Pterocarpus santalinoïdes*, L'Hérit., comme on l'a cru généralement, car cette espèce, commune dans la Sénégambie, le Sierra-Leone, la Guinée et à Fernando-Po, n'a pas été encore signalée au Congo (voir sur ce sujet de Wildemann: « Le N'Kula » du Mayombé *in Revue des cultures coloniales*, 1902, tome II, p. 42).

La réglementation de l'exploitation forestière au Congo. — Des décrets du 28 mars et du 5 septembre 1899 ont réglementé l'exploitation des forêts au Congo français.

Ces décrets font certaines réserves concernant l'exploitation ayant pour but d'empêcher la destruction complète des forêts existantes. Nous signalerons les suivantes :

Le premier paragraphe de l'article 4 dit : « Il sera fait réserve de tous les arbres qui n'auront que 1 mètre de tour et au-dessous, mesure prise à 1 mètre du sol », et plus loin : qu'il est interdit de déboiser ou de défricher les versants des montagnes offrant un angle de 35° et au-dessus. D'autres réserves sont faites pour tous les arbres à latex et pour la récolte des écorces tannifères ou tinctoriales, des gommes, résines, caoutchoucs et gutta-percha, qui devra se faire sans détruire les végétaux producteurs.

Afin d'éviter la disparition des essences précieuses ou seulement leur diminution, l'exploitant devra faire planter chaque année, à ses frais, un nombre de plants de même essence ou d'une essence aussi riche, au moins double de celui des arbres abattus dans le cours de l'année. L'exploitant sera tenu également de planter annuellement un nombre d'arbres ou de lianes à latex qui ne sera pas inférieur à 150 pieds par tonne de caoutchouc ou de gutta récoltée dans l'année.

Excellentes en elles-mêmes ces prescriptions étaient d'une application difficile dans des régions où l'autorité administrative est à peine représentée et où les agents techniques font défaut. C'est pourquoi le second décret édicte que le Code forestier du Congo ne sera rendu applicable que progressivement dans les différentes parties de la colonie, « suivant le progrès de la pénétration et de l'établissement effectif de l'autorité française sur les populations indigènes ». Des arrêtés locaux prescriront cette mise en vigeur successive.

390. Madagascar (1). — Généralités. — Des renseignements qui ont pu être recueillis jusqu'à ce jour il semble résulter que la superficie boisée de l'île varie entre 10 à 12 mil-

(1) Les documents que nous publions sur Madagascar proviennent en partie de la notice publiée en 1902 par le Ministère des colonies sur « Les productions de Madagascar », nous en avons généralement reproduit intégralement le texte.

lions d'hectares représentant ainsi à peu près le cinquième de la superficie totale.

Les forêts de l'île ont une physionomie différente selon la région où elles sont assises, et on peut les classer en trois catégories, qu'il s'agisse de la côte est ou de la côte ouest : forêts côtières ; forêts des régions moyennes, de 200 à 800 mètres d'altitude ; forêts des régions supérieures, de 800 à 1.300 mètres d'altitude.

Il est constaté que si l'on parcourt les forêts, en allant du nord au sud par exemple, et en se tenant à une même altitude, on n'observe que peu de variation dans la constitution des peuplements forestiers, et on trouve dans le voisinage de Fort-Dauphin, à l'état spontané, à peu près les mêmes essences que celles qui constituent les forêts de la province de Diégo-Suarez.

En somme les conditions de climat et de sol au point de vue forestier sont sensiblement les mêmes entre les 12° et 25° parallèles de latitude S.

Ce fait, qui n'a pas son correspondant dans l'hémisphère nord, tout au moins pour l'Europe, mérite d'être signalé ; mais l'homogénéité que l'on constate en allant du nord au sud de l'île ne se maintient pas dans les peuplements forestiers si l'on marche de l'est à l'ouest ou inversement. Là, en effet, l'altitude vient jouer un rôle important, et des différences très nettes existent entre les forêts côtières et celles des hauts plateaux. Il faut ajouter que les différences, dont il s'agit dans la constitution des peuplements, ne s'accusent pas nettement à une altitude déterminée, et ce n'est qu'insensiblement, au fur et à mesure que l'on monte ou que l'on descend, que certaines essences disparaissent pour faire place à d'autres.

Au point de vue économique, c'est-à-dire de la richesse en matière ligneuse, les forêts de l'île sont loin d'avoir la même importance et, à cet égard, on peut également les diviser en trois catégories distinctes d'égale étendue.

C'est ainsi que :

1° Quatre millions d'hectares de forêt sont aujourd'hui à peu près complètement ruinés par suite d'abus dans les exploitations et de défrichements ininterrompus.

2° Quatre millions d'hectares comportent encore tous les éléments d'une régénération naturelle judicieuse en bois pré-

cieux, mais ne possèdent qu'un matériel très réduit de bois exploitables.

3° Enfin, le dernier tiers de l'étendue des forêts insulaires est représenté par des peuplements très riches en bois, les plus remarquables des régions intertropicales.

Les forêts de l'île sont très inégalement réparties à sa surface, et, d'une façon générale, le versant est est beaucoup plus riche que le versant ouest. Le nord de l'île, à partir du 17° parallèle, étant lui-même bien mieux favorisé au point de vue forestier que le sud et, de tous temps, au point de vue de l'exportation, c'est dans le N.-E. et le N.-O. de l'île que se sont localisées les grandes exploitations.

Forêts côtières. — Les forêts situées dans le voisinage de la mer revêtent à peu près toutes, sur la côte est notamment, un caractère uniforme, avec cette nuance que les bois précieux paraissent plus abondants dans le nord que dans le sud. La plupart d'entre elles sont peu étendues, séparées par des vides évidemment dus au déboisement. Elles se caractérisent par la présence de certains végétaux supérieurs qu'on ne trouve que là, tels que l'*Hymenæa verrucosa*, l'*Afzelia bijuga*, le *Terminalia catappa*, le *Tanghinia venenifera*, le *Casuarina equisetifolia* ; puis des *Ebènes*, des *Palissandres*, du *Bois de rose*, de l'*Acajou*, des bois de construction comme les *Nato*, *Nanto*, etc. Comme essences secondaires par leurs dimensions, on trouve des arbres ou lianes à caoutchouc du genre Landolphia ou Alstonia, quelques Nahéas, et une liane rapportée récemment au genre Hancornia, qui d'ailleurs, produit un des meilleurs caoutchoucs de la côte est. Les peuplements de ces forêts, dont les contours gracieux rappellent les parcs les mieux compris, renferment en outre plusieurs variétés de Pandanus, des palmiers au feuillage élégant, et le tout est très souvent surmonté par l'arbre du voyageur dont le panache en éventail flotte au-dessus de la forêt et donne au tableau un caractère bien spécial.

Au point de vue forestier, les forêts du littoral ont une importance réelle, car, d'une part, elles contiennent des essences qui ne pourraient pas se développer ailleurs, étant donné que leurs racines pivotantes demandent un sol profond qu'on ne trouve pas en dehors de la zone maritime, et, d'autre part, elles constituent un puissant rideau de protection contre la violence des vents.

Forêts des régions moyennes. — Les forêts des régions de moyenne altitude, qui, comme dans le voisinage de la baie d'Antongil, s'épanouissent presque jusqu'à la côte, sont de beaucoup, quant à l'étendue et à la richesse des peuplements, les plus importantes de l'île.

Par gradins successifs, elles s'élèvent dans l'intérieur de l'île jusque vers 700 ou 800 mètres d'altitude et renferment, outre les bois précieux qui se trouvent eux-mêmes dans les forêts côtières, de nombreux bois durs et d'une belle coloration auxquels l'industrie européenne ne s'est pas encore adressée à cause des difficultés d'exploitation et de transport qui caractérisent les forêts dont il s'agit.

La reconnaissance ou l'analyse des nombreux végétaux forestiers qui peuplent ces forêts n'a pu encore être faite, faute d'agents forestiers en nombre suffisant ; mais il est de la plus nette évidence que le jour où les forêts des régions moyennes seront traversées par des voies de transport, l'industrie des bois trouvera dans leur sein des richesses ignorées.

A une même altitude déterminée, les forêts du N.-O. de l'île ressemblent sensiblement à celles de la côte est ; mais, à partir du 16e parallèle, les forêts de la côte ouest diffèrent beaucoup, dans leur aspect et dans leur composition intime, de celles du versant est.

Alors que, en effet, sur la côte est, la dominante est formée dans la flore générale par la famille des Fougères, elle appartient aux Légumineuses sur la côte ouest. De là, un aspect très différent dans la physionomie des forêts : aux premières, dont le feuillage est nettement persistant, un aspect riant et toujours vert ; aux secondes, en raison même de la caducité des feuilles de la plupart des Légumineuses, un aspect sévère et monotone, aspect qui s'accentue d'ailleurs au fur et à mesure que l'on descend vers le sud où aux Légumineuses se mélangent de nombreuses Euphorbiacées, des Adansonia, des arbres de Cythère, qui donnent aux forêts un aspect souvent étrange.

Au nombre des essences que l'on peut citer, parmi les mieux connues, dans les forêts des régions moyennes on trouve :

1° Rubiacées : le Tambaribarisa ; le Sohihy ou Sodindranto, le Fantsikahitra.

2° Saxifragacées : les Lalona, à grandes et petites feuilles,

qu'on trouve pour ainsi dire partout à Madagascar, le Hazomena.

3° Légumineuses : le Voamboana et plusieurs autres spécimens du même genre qui ne sont autres que des palissandres (1), le Harahara un des bois les plus durs de l'île avec des teintes remarquables, le Volomborona.

4° Malvacées : le baobab ou bontono, le varo.

5° Guttifères : le ramy, un des spécimens les plus remarquables de la famille, le foraha et le vintanina.

6° Chlœnacées : le fotona et le anjananjana.

7° Taccacées : le tavolo.

8° Conifères : le hetatra, le seul représentant de cette famille à Madagascar.

9° Urticacées : le fanidy et trois ficus.

10° Euphorbiacées : le tapia, le voapaka.

11° Protéacées : le vivaona.

12° Monimiacées : les diverses variétés d'ambora, dont plusieurs rappellent le santal.

13° Loganiacées : le lambinina et le valanirana.

14° Ebénacées : trois ou quatre variétés de diospyros (ébène noir (2), vert, panaché).

15° Rhizophoracées : le hazomamy.

(1) L'origine botanique du palissandre de Madagascar est le *Dalbergia Baroni*. On ne peut encore apprécier complètement le palissandre de Madagascar. Les difficultés de transport dans l'île n'ont permis jusqu'à présent l'envoi que de pièces de petites dimensions. La couleur en est généralement moins belle que celle du palissandre du Brésil et beaucoup de billes sont piquées.

(2) Le bois d'ébène est généralement produit par des *Diospyros* (Ebénacées). On en connait 24 espèces à Madagascar, mais on ne sait pas très bien encore lesquelles donnent l'ébène du commerce. Il y a cependant près de vingt ans que des exportations d'ébène ont lieu de la côte ouest de l'île. Ce serait aujourd'hui surtout une compagnie allemande, la *Deutsche Ost-Africa Gesellschaft*, qui s'occuperait de ce commerce. D'après M. Jumelle et M. Perrier de la Bathie, l'ébène de Madagascar (côte nord-ouest) proviendrait surtout, sinon exclusivement, du *Diospyros Perrieri* Jumelle.

La *Deutsche Ost-africa Gesellschaft* achète ce bois 40 fr. les 100 kilos.

L'arbre se trouve principalement dans les forêts rocailleuses et sur le bord des torrents.

Voir à ce sujet : H. Jumelle, « Les forêts et les essences forestières exploitables à Madagascar (Congrès national des sociétés françaises de géographie, Marseille, sept. 1898) et du même auteur, « L'arbre à ébène du nord-ouest de Madagascar » *in Rev. des cult. col.*, t. X, 1902, p. 335.

16° Tiliacées : les diverses espèces de vanana, le hazondrano.
17° Sapotacées : le nato et le nanto.
18° Lauracées : Le varongy (deux ou trois espèces).
19° Composées : le merana.
20° Myrtacées : le rotra.
21° Térébinthacées : le mabibo ou acajou à pommes.
22° Mélastomacées : le bongo.

Forêts des régions élevées. — Les forêts des régions élevées paraissent représenter environ le quart de la superficie boisée de l'île. Beaucoup, sur les confins du plateau central, sont en voie de ruine; dans la zone inférieure, leurs peuplements comportent beaucoup d'essences semblables à celles des forêts de la région moyenne ; mais, au fur et à mesure qu'on s'élève, la flore se modifie peu à peu, et la dominante parmi les végétaux du plateau central appartient à la famille des Composées. Ici plus d'acajou, plus d'ébène, plus de bois de rose, et la plupart des bois sont de qualité médiocre, à l'exception toutefois des diverses espèces de lalowa, de hazomena, de varongy, de rotra, de ramy et de harahara, qui sont de bons bois de construction.

Assises sur un sol très accidenté, l'exploitation de ces forêts est des plus difficiles. Situées d'un autre côté dans une région où il pleut presque en permanence, elles sont envahies par de nombreux morts-bois, par des lianes sarmenteuses, qui en rendent la pénétration des plus laborieuses ; mais leur proximité relative des grands centres du plateau central, où la densité de la population est plus grande que partout ailleurs, les rend précieuses malgré leur pauvreté relative, et leur exploitation méthodique, lorsqu'il y aura des voies de communication, donnera certainement des bénéfices à ceux qui l'entreprendront.

Exploitation et exportation. — Comme on l'a vu par le court exposé qui précède, les forêts de l'île possèdent les produits les plus divers, dont beaucoup n'ont pas encore été l'objet d'une exploitation rationnelle.

Sous l'empire des anciennes lois malgaches, les populations autochtones ne devaient, en principe, enlever aucun produit des forêts. Tout au plus tolérait-on, dans la loi de 1881, l'enlè-

vement des bois nécessaires aux usages domestiques et notamment ceux propres à la fabrication du charbon.

Malgré ces défenses, purement platoniques, les populations riveraines des forêts puisaient dans leur sein, non seulement les bois nécessaires à leur existence propre, mais encore tous ceux qui alimentaient les marchés voisins. A côté de ces exploitations, il en existait d'autres qui théoriquement étaient faites par des étrangers ayant obtenu du gouvernement local, moyennant certaines redevances, un droit d'exploitation sur des superficies boisées ayant quelquefois 40 milles de côté.

Ces concessions étaient généralement consenties pour une durée de dix années et, en dehors de quelques banales restrictions qui étaient formulées dans les contrats, aucune condition touchant à l'avenir des forêts n'était imposée aux concessionnaires ; aussi les forêts qui ont subi ce régime depuis plus d'un demi-siècle sont-elles aujourd'hui presque toutes appauvries, sinon ruinées.

La plupart des concessions de l'époque sont aujourd'hui caduques, et les nouvelles concessions qui peuvent être consenties en faveur des particuliers ou des sociétés qui en font la demande le sont en vertu d'un arrêté local du 3 juillet 1897, qui réglemente les exploitations forestières et dont les principales dispositions vont être reproduites dans le décret à intervenir sur le régime forestier de la colonie.

Actuellement les exportations qui avaient subi le contrecoup de la guerre de 1895 ont repris leur cours ordinaire et, d'après les statistiques, le chiffre des exportations en matière forestière se traduit :

Pour 1897, par.	1.266.395 francs.
— 1898, par.	1.803.270 —

Parmi les produits exportés qui ont la plus grande valeur, il faut citer en première ligne le caoutchouc (1) dont deux variétés, notamment celles produites par le voahena et l'intisy,

(1) Les végétaux qui produisent le caoutchouc à Madagascar sont : en première ligne, le Voahena (*Landolphia Madagascariensis*), liane qui existe sur toute la côte est ; l'intisy (*Euphorbia Intisy*), au sud de Tullear à Fort-Dauphin (il a été malheureusement saccagé). A titre secondaire on peut citer encore : le Lombiro (*Cryptostegia Madagascariensis*) ; le Bokahaly ou Bokabé (*Marsdenia verrucosa*) ; le *Landolphia Perrieri* H. Jumelle) qui vit dans les endroits secs et les broussailles ; divers *Mascarenhasia*, etc.

peuvent rivaliser avec les meilleurs produits similaires du monde entier. Le prix de ces deux variétés atteint couramment en Europe de 6 à 8 francs le kilogramme. D'une façon générale, les prix des différents produits forestiers rendus dans les ports secondaires de la côte, tels que Vohémar, Antalaha, N'Gontsy, etc., sont de :

	fr.	c.
La tonne de bois de rose, en billes . . .	25	»
— d'ébène — . . .	30	»
— de palissandre — . . .	14	»
— d'acajou — . . .	14	»
Le mètre carré de planches, environ . .	»	90
— courant de madriers	»	50
— — de charpente	8	50
Le millier de bardeaux	20	»
Le kilogramme de caoutchouc	3	50
— de cire animale.	1	75
— de gomme copale	1	40
— de fibre de kafia	»	35

Ces prix sont majorés dans les grands ports, tels que Tamatave, Diégo-Suarez, Majunga, etc., ouverts à l'exportation directe : 1° de la valeur du fret et des prix d'embarquement et de débarquement, qui sont en moyenne de 30 à 40 francs par tonne ; 2° du bénéfice du traitant qui varie selon les localités et les conditions de l'offre et de la demande.

Après le caoutchouc, le produit tiré des forêts qui a le plus d'importance, dans les exportations de l'année 1898, est la cire brute dont il a été parlé précédemment. Viennent ensuite les bois d'ébénisterie (bois de rose, acajou, palissandre, ébène, etc.) pour 114.000 francs, enfin les bois divers représentent environ 20.000 francs.

Un grand nombre des végétaux forestiers, en dehors de ceux qui donnent du caoutchouc, sécrètent des latex, résines, oléorésines, qui ne paraissent encore avoir été soumis à aucune analyse.

Quelques-uns de ces produits donnent déjà lieu à un commerce qui pourrait certainement être plus actif. La gomme copale est dans ce cas ; jusqu'ici elle a été récoltée par les indigènes qui la ramassent au pied des arbres, d'où elle est tombée pour ainsi dire goutte à goutte. Il existe de véritables

forêts dans la zone maritime, presque exclusivement composées de copaliers. Il est certain que si ces arbres étaient traités méthodiquement, on obtiendrait un produit beaucoup plus pur et en plus grande quantité que par les procédés primitifs qu'emploient les indigènes.

La gomme-gutte paraît exister dans les forêts de la région moyenne, et comme la famille des Sapotacées semble largement représentée dans la flore insulaire, il ne serait pas étrange qu'on découvrît un jour des produits voisins de la gutta-percha ou la gutta-percha elle-même.

Les procédés mis en œuvre par les indigènes pour la réalisation des produits de la forêt sont des plus déplorables car, d'une part, appliqués sans aucun souci de l'avenir, toutes les forêts vont en périclitant et, d'autre part, les produits livrés au commerce sont défectueux, mal préparés et souvent, comme pour le caoutchouc, contiennent des impuretés en quantité telle, que leur valeur en est considérablement réduite.

Sur ce point, toutes les améliorations sont à réaliser et il semble qu'on y parviendra facilement, lorsqu'on aura localisé les exploitations qui, il faut l'espérer, seront bientôt dans les mains des Européens, et qu'on aura organisé une surveillance technique dont le besoin se fait partout sentir.

A ce prix, les forêts de la grande île pourront donner des bénéfices certains à la colonie et aux particuliers ou sociétés qui en tenteront l'exploitation.

CLASSIFICATION DES BOIS DE MADAGASCAR D'APRÈS LES USAGES AUXQUELS ILS SONT PROPRES (1)

I. Ebénisterie (2). — Le *nato* (*Imbricaria Madagascariensis* Sapotacées), bois rouge très résistant, comprenant deux variétés : le *nato lahy* (*nato* mâle), le *nato vavy* (*nato* femelle) ; ce dernier, plus répandu, est moins beau que le nato mâle.

Le *hazoharina* (ébène), qui présente deux variétés : le *hazomafana* et le *hazomainty* ; c'est un bois très noir, dur et lourd, recherché en Europe.

(1) D'après M. Voelckel (*Loc. cit.*).

(2) Les bois de Madagascar les plus appréciés en Europe par les marchands de bois de placages et d'ébénisterie sont les ébènes et les palissandres.

Le *voamboana* (*Dalbergia Baroni*), bois de palissandre, qui offre trois variétés, le *v. mena* (rouge), le *v. mainty* (noir), le *v. mavo* (jaune).

Le *amboranianitra* (*Calophyllum spurium*) sorte d'acajou rouge très résistant et assez difficile à travailler.

Le *harahara* (*Neobaronia phyllanthoide*), bois d'un beau noir, veiné de gris, très dur, bois d'ébénisterie de premier ordre.

Le *rotra*, acajou jaune rougeâtre, dureté moyenne, solide, exporté en Amérique où on l'apprécie fort.

II. Menuiserie. — Le *maintipototra*, bois gris et assez dur.

Le *manahily*, d'un rouge vineux, assez répandu.

Le *nato* (cité aux bois d'ébénisterie).

Le *tavolo*, bois blanc, commun, facile à travailler.

III. Charronnage. — Le *vintanina*.

Le *foraha*, jaune clair, très résistant.

Le *tafonona*, jaunâtre, tendre mais solide.

Le *rara*, bois blanc, tendre mais solide. Répandu dans les régions marécageuses.

Le *tavolo* (voir menuiserie).

IV. Traverses de chemin de fer. — Le *laloua* (*Weinmannia Bojeriana* Tul.), bois rouge brun à filets blancs.

Le *varengy* (*Ocotea tricophlebia* Baker), qui présente deux variétés : le *v. mainty*, blanc jaunâtre, marbré de noir, et le *v. fotsy* qui est blanc.

Le *rotra* (acajou), jaune rougeâtre.

Le *hazomena*, très dur et imputrescible.

Le *mandrirofo* (bois de fer copalier), de couleur violacée, ses racines fournissent la gomme copale.

V. Charpentes et constructions. — Le *hazohambo*, bois blanc, tendre, léger et solide.

Le *rotra* (voir *ante*).

Le *vivanoa* (*Dolibeia Thouarsii* Rets.), gris moucheté, très dur, assez abondant.

Le *voambana* (voir ci-dessus).

Le *manitipototra*, gris, assez dur.

Le *amboromanitra*, très jaune, assez tendre, facile à travailler.

Régime forestier. — Un décret, en date du 10 février 1900, établit le régime forestier applicable à la colonie de

Madagascar et dépendances. Nous en donnons ici quelques extraits.

. . . . . .

TITRE III

Des exploitations directes ou par voie de concession

Section I. — Dispositions générales

Art. 11. — Chaque fois qu'il sera possible d'adopter ce mode de procéder, les bois à exploiter dans les forêts de la colonie constitueront des coupes annuelles à vendre sur pied, par voie d'adjudication publique ou de marché de gré à gré, suivant les formes et les règles adoptées dans les forêts de la métropole.

La vente ou la cession des produits accessoires des forêts, la location du pâturage, du pacage, etc., feront également, autant que possible, l'objet d'adjudications publiques ou de marchés de gré à gré.

Art. 12. — Transitoirement, les produits principaux et accessoires des forêts pourront être concédés à des tiers, soit directement par voie de concession temporaire, soit par voie d'adjudication publique, si la colonie a intérêt à adopter ce mode de procéder.

Art. 13. — Le droit d'exploitation des produits forestiers peut être concédé à toute personne solvable qui en fait la demande. Il peut être également concédé à toute société constituée dans ce but, sous la condition que les statuts de cette société seront approuvés par le Gouverneur général.

Art. 14. — La durée des contrats sera invariablement fixée à cinq ans pour les superficies inférieures ou égales à 5.000 hectares. Pour les superficies supérieures à 5.000 hectares, la durée sera calculée à raison de un an par 1.000 hectares, sans pouvoir toutefois excéder vingt années.

Elle pourra être renouvelée, si le concessionnaire a rempli toutes les clauses de son contrat.

Art. 15. — Le droit d'exploitation sera subordonné au dépôt d'un cautionnement en numéraire ou à la présentation d'une caution et d'un certificateur de caution reconnus solvables et

qui deviendront solidairement responsables de toutes les charges incombant au concessionnaire.

Le cautionnement en numéraire sera fixé proportionnellement au nombre d'hectares, en prenant pour base le double de la redevance territoriale annuelle.

Art. 16. — Toute personne ou société qui désire obtenir la concession d'un droit d'exploitation d'une forêt ou portion de forêt en adresse la demande au chef de la province.

Cette demande stipule nettement:

1° Les nom, prénoms, nationalité, qualité et résidence du demandeur;

2° Les capitaux approximatifs que veut engager le futur concessionnaire dans l'exploitation des bois;

3° L'indication détaillée de la nature des bois ou produits dérivés qui feront l'objet de l'exploitation;

4° La superficie demandée;

5° La situation géographique de la forêt ou portion de forêt demandée, avec toute la précision possible, appuyée d'un croquis indiquant exactement les limites de la concession;

6° La déclaration que le demandeur a pris connaissance du présent décret et qu'il s'engage à s'y conformer dans toutes ces prescriptions;

7° La déclaration d'élection de domicile du demandeur au chef-lieu de la province où est située la concession: faute par lui de faire cette déclaration, tous les actes de procédure et autres ayant trait au droit d'exploitation lui seront régulièrement notifiés au secrétariat de la dite province;

8° La déclaration du demandeur faisant connaître s'il fournira le cautionnement en numéraire ou s'il présentera une caution.

Sa demande est enregistrée, à sa date de réception, sur un registre spécial ouvert à cet effet dans chaque province.

Art. 17. — Au reçu de la demande, le chef de la province fera procéder, autant que possible, par un agent du service technique s'il en existe un dans la province, et, à défaut, par un autre fonctionnaire, à une reconnaissance de la forêt demandée. Cette reconnaissance aura lieu en présence du demandeur ou de son délégué dûment convoqué et il en sera dressé procès-verbal détaillé. Si le demandeur est absent et ne se fait pas représenter, il sera passé outre.

Art. 18. — Après examen du procès-verbal de reconnaissance, le chef de la province, s'il s'agit d'une concession inférieure ou égale en superficie à 1.000 hectares, délivre au demandeur un permis d'exploiter contre présentation du récépissé de versement de la redevance territoriale prévue par l'article 38 ci-après, ainsi que du cautionnement ou, à défaut, l'engagement des cautions présentées.

Au-delà de 1.000 hectares de superficie, le titre de concession est délivré par le gouverneur général, et, pour les étendues supérieures à 10.000 hectares, par le ministre des colonies.

La date de l'origine de la concession est celle de la délivrance du permis d'exploiter.

Art. 19. — Le concessionnaire sera tenu de procéder aux premiers travaux d'aménagement de sa concession et d'en commencer l'exploitation dans les délais qui lui seront impartis, faute de quoi il sera déchu de ses droits, sans indemnités. Ces délais, variables avec l'étendue et la durée de la concession, ne pourront être inférieurs à six mois pour les premiers travaux d'aménagement et à un an pour la mise en exploitation régulière.

Art. 20. — Le droit d'exploitation concédé à un particulier ou à une société est personnel ; il ne peut être cédé que sur une décision de l'autorité qui a accordé la concession.

Toute cession irrégulière de ce droit entraîne le retrait sans indemnité.

Art. 21. — La concession ne porte que sur la superstructure du sol, arbres et produits divers, tels que : gomme, caoutchouc, gutta-percha, matières textiles et tinctoriales.

Les détritus formant humus, les feuilles mortes, fruits, grains et, en général, toutes les semences, sont expressément réservés. Il en est de même des produits du sous-sol qui restent entièrement la propriété de la colonie.

Art. 22. — La colonie se réserve le droit d'établir sur chaque concession, aux endroits qu'elle choisira, des postes forestiers destinés à la surveillance des exploitations, et de délimiter autour de chaque poste 10 hectares de terrain pour être affectés à l'établissement de pépinières et à des études expérimentales.

La colonie conserve, en outre, le droit de percer des voies de pénétration ou de surveillance partout où elle le jugera

utile et de faire tous autres travaux touchant à l'amélioration de la forêt ou à l'intérêt général.

Les bois abattus sur leur tracé resteront la propriété de la colonie.

Section II. — Règles d'exploitation

Art.. 23. — A moins de stipulations contraires dans le permis définitif d'exploitation, il sera fait réserve de tous les bois qui n'auront que 1 mètre de tour et au-dessous, mesure prise à 1 mètre du sol au moment du passage des exploitations.

Le concessionnaire devra soumettre un plan d'exploitation générale à l'approbation du service forestier. Il sera tenu de se conformer aux instructions qui lui seront données au sujet de l'exploitation de la forêt concédée pour en assurer l'avenir et la conservation. Le service technique pourra ordonner, au besoin, la constitution de réserves spéciales.

Art. 24. — La récolte des écorces tannifères ou tinctoriales, des gommes, résines, caoutchouc et latex divers se fera suivant les indications du service forestier, afin de ne pas détruire les végétaux producteurs.

Des cahiers de clauses spéciales seront établis pour ces exploitations, qui demeurent soumises aux règles générales ci-après :

1° Les arbres et lianes à caoutchouc ne pourront être coupés qu'après qu'il aura été démontré que les saignées annuelles les ont mis hors d'état de produire.

2° Les saignées ne pourront être pratiquées que sur des lianes adultes, ayant au moins 4 centimètres de diamètre à 1 mètre du sol.

3° Les saignées pratiquées verticalement ne devront pas avoir plus de 15 centimètres de hauteur et 1 centimètre de largeur. Elles seront séparées verticalement par un espace de même longueur et, suivant la circonférence, par un espace double de la largeur de la saignée.

4° On suivra les mêmes règles pour la récolte du caoutchouc des autres végétaux arborescents. Il en sera de même pour toutes les gommes, oléo-résines, résines et, en général, tous les latex des végétaux forestiers.

5° Cependant, en ce qui concerne les arbres à gommes qui auraient plus de 1 mètre de circonférence et qui seront abandonnés à l'exploitation, le concessionnaire pourra employer telle méthode qui lui conviendra, pourvu qu'elle ne soit pas préjudiciable à l'avenir de la forêt.

6° La récolte des écorces tannifères ou tinctoriales ne sera pratiquée que sur les arbres pouvant être abattus, à moins que le concessionnaire n'ait obtenu une autorisation spéciale pour écorcer de jeunes bois.

Art. 25. — Les exploitations se feront de proche en proche, par voie de jardinage et sans aucune solution de continuité.

Les parties de forêts exploitées seront mises en réserves et le concessionnaire ne pourra y exploiter à nouveau, dans le cours de la concession, qu'en vertu d'une décision du Gouverneur général après avis du chef du service technique.

Art. 26. — Les bois seront abattus ras de terre, afin de faciliter la génération par les rejets de souche. Les gros arbres qui, dans leur chute, pourraient endommager le sous-bois, seront ébranchés au préalable. Le concessionnaire restera juge de l'opportunité de cette mesure; mais, s'il ne l'applique pas et que cette négligence cause des dommages aux jeunes peuplements, il pourra être verbalisé contre lui.

Art. 27. — Le concessionnaire ne pourra établir de dépôts de bois ou de produits forestiers en dehors des limites de sa concession qu'avec l'autorisation de l'administrateur de la province.

Cette prohibition ne vise pas les magasins qu'il pourrait avoir dans les centres de consommation.

Art. 28. — Le concessionnaire aura la faculté d'élever, dans les limites de la forêt concédée, toutes les constructions utiles à l'exploitation des bois, à la condition d'en prévenir à l'avance le service forestier et, sous la même réserve, il pourra établir les chemins et ponts nécessaires à ses travaux. Il pourra obtenir la délivrance gratuite des matériaux trouvés en forêt, propres à l'édification de ses bâtiments.

Art. 29. — Il est interdit au concessionnaire de recevoir dans ses chantiers ou magasins des produits forestiers exploités délictueusement. Les agents et préposés forestiers, ou à leur défaut les officiers de police judiciaire, pourront pénétrer en tout temps dans les dits chantiers ou magasins pour suivre

et rechercher les produits délictueux, qui seront confisqués.

Art. 30. — Des arrêtés du Gouverneur général, pris en conseil d'administration, déterminent les conditions dans lesquelles les produits forestiers pourront être transportés pour être livrés à la consommation, lorsqu'il sera reconnu que cette réglementation est devenue nécessaire. Quelle que soit leur destination, ces produits devront être revêtus, dès la promulgation du présent décret :

1° Les bois, de la marque d'un marteau de forme triangulaire portant les initiales du concessionnaire ;

2° Les autres produits, de la marque d'un timbre humide indiquant le nom du concessionnaire et appliqué, soit sur le produit, soit sur le récipient.

Ces différentes marques seront déposées, au vu du titre de concession, au greffe du tribunal ou de la justice de paix de la province et il en sera délivré des exemplaires en nombre suffisant au secrétariat de la province, aux services des forêts, de la douane, de la gendarmerie et de la police, chargés du contrôle des transports.

Les convois devront, en outre, être accompagnés d'un laissez-passer établi par l'exploitant et portant déclaration de l'origine, de la nature et de la quantité des produits. Les bois et autres produits pourront, le cas échéant, recevoir les marques spéciales du service forestier.

Art. 31. — Les produits exploités ou transportés en dehors des conditions qui précèdent seront confisqués, sans préjudice des peines édictées par la loi.

Le recel des produits frauduleusement exploités ou transportés entraîne les mêmes peines.

Art. 32. — Le concessionnaire est responsable des délits et contraventions commis par ses ouvriers ou préposés. Le concessionnaire pourra avoir un ou plusieurs gardes-ventes agréés par le service forestier et assermentés, qui auront qualité pour dresser des procès-verbaux contre les tiers qui commettraient des délits dans les limites de la concession.

Art. 33. — Le concessionnaire fournira chaque année 20 journées d'ouvriers terrassiers par 500 hectares de forêt concédés ou fractions de 500 hectares. Ces ouvriers seront employés par le service forestier à des travaux de plantations ou autres,

touchant à l'amélioration des forêts de la province où se trouve l'exploitation.

Les journées dont l'emploi n'aura pas été réclamé par le service forestier au cours d'une année se cumuleront avec celles des années suivantes, jusqu'à concurrence de trois années.

Art. 34. — En cas de sinistre, incendie, inondation, ouragan, guerre ou tout cas fortuit qui aura détruit partie ou totalité de la forêt, les constructions, etc., le concessionnaire ne pourra prétendre à aucune indemnité à quelque titre que ce soit, mais il aura la faculté de réclamer la résiliation de son contrat. Celle-ci sera prononcée par l'autorité qui a accordé la concession.

Art. 35. — A l'expiration de la concession ou en cas de résiliation ou de retrait, les chemins, ponts, constructions diverses établis par le concessionnaire restent, sans aucune indemnité, la propriété de la colonie. Les machines seules pourront être enlevées par leurs propriétaires.

Section III. — Délimitation

Art. 36. — Dans le délai de dix-huit mois à dater de la délivrance du permis d'exploiter, le concessionnaire devra avoir fait procéder à ses frais, par les soins du géomètre assermenté, à l'établissement d'un croquis périmétral ou au bornage de la forêt à lui concédée. Il sera dressé un procès-verbal de bornage, et le croquis sera établi en triple expédition, dont l'une destinée à l'intéressé. Le concessionnaire sera tenu d'avancer les frais occasionnés par cette délimitation.

Art. 37. — Les limites des concessions seront déterminées, autant que possible, par des lignes naturelles telles que crêtes de montagnes, rivières, ravins, etc. En cas d'impossibilité absolue, la position des limites fictives sera déterminée par rapport à l'emplacement de repères connus et bien établis.

Dans tous les cas, les limites des concessions seront choisies de telle sorte que les produits des concessions voisines, existantes ou à venir, n'aient pas à traverser d'autres concessions pour s'écouler naturellement sur les lieux de consommation ou d'embarquement.

Le concessionnaire devra prévenir par écrit, au moins un

mois à l'avance, l'administrateur de la province du jour choisi pour les opérations de délimitation.

Lorsque les concessions s'appuieront sur un cours d'eau, le rivage de la mer ou une voie importante de transport, elles ne pourront avoir plus de longueur que de profondeur sur ce côté de leur périmètre.

En cas de contestation au sujet des limites ou de l'étendue de sa concession, le concessionnaire sera tenu, sous peine de déchéance, de faire procéder, à ses frais, par un géomètre assermenté, au levé exact de la limite ou de la superficie en discussion.

Section IV. — Redevances

Art. 38. — En retour du droit d'exploitation à lui concédé, le concessionnaire payera une redevance exigible chaque année et d'avance, sans qu'il puisse y avoir lieu à remboursement de la part de la colonie.

Cette redevance est fixée à 10 centimes par hectare et par an pour les concessions d'une superficie égale ou inférieure à 20.000 hectares; ce prix pourra être augmenté par une décision prise par le gouverneur général en conseil d'administration pour les concessions d'une superficie inférieure ou égale à 10.000 hectares, et par le Ministre des colonies au delà de cette étendue, chaque fois que le procès-verbal de reconnaissance révélera une richesse exceptionnelle ou une situation particulièrement avantageuse de la forêt.

Pour les concessions d'un seul tenant ou situées à proximité l'une de l'autre et relevant d'un même exploitant, particulier ou société, d'une superficie supérieure à 20.000 hectares, le taux de la redevance annuelle à l'hectare sera augmenté de 5 centimes par chaque lot ou fraction de lot de 20.000 hectares contenu dans la concession.

Art. 39. — Les redevances fixées aux articles de la présente section ainsi que les prix d'adjudication et revenus forestiers de toute nature seront encaissés par les receveurs des domaines ou les fonctionnaires en faisant fonctions, sauf la dérogation prévue à l'article 100.

Section V. — Pénalités

Art. 40. — Les contraventions aux articles qui précèdent

entraîneront la confiscation de tous les produits exploités illicitement et seront passibles des peines prévues par le présent décret.

Art. 41. — Le retrait de la concession pourra être prononcé par le Gouverneur général en conseil d'administration, le chef du service technique consulté, pour les concessions d'une superficie inférieure ou égale à 10.000 hectares, et par le Ministre des colonies au delà de cette étendue:

1° Dans le cas de non-paiement des redevances dues ou des amendes prononcées;

2° Pour inexécution des charges prévues aux articles 24, 25, 33 et 35.

Le concessionnaire sera mis préalablement en demeure, par acte administratif, de s'exécuter dans un délai de six mois, faute de quoi il sera passé outre.

TITRE IV

Des bois des particuliers

Art. 42. — Les particuliers qui posséderaient des bois en vertu d'un titre régulier en jouiront en toute propriété, mais ne pourront se livrer à aucun défrichement qu'après en avoir obtenu l'autorisation...

Art. 43. — L'autorisation de défricher sera donnée par le Gouverneur général...

Art. 44. — Toute coupe de bois abusive pouvant entraîner la disparition de la forêt, dans certaines zones forestières dont la conservation est reconnue nécessaire, constituera le délit de défrichement. Il en sera de même des cultures sous bois, si elles affectent un caractère permanent ou s'étendent sur plus d'un vingtième de la surface de la forêt.

Art. 45. — Sont exemptés des dispositions qui précèdent:

1° Les parcs et jardins clos et attenant à une habitation;

2° Les bois non clos, d'une étendue inférieure à 10 hectares; à la condition qu'ils ne fassent pas partie d'un bois qui compléterait une contenance de 10 hectares ou qu'ils ne soient pas situés sur une montagne ou sur ses pentes.

Art. 46. — Les défrichements autorisés doivent être pratiqués sans l'emploi du feu.

Art. 47. — Toute infraction aux articles précédents donnera lieu à une amende calculée à raison de 50 francs au moins et de 500 francs au plus par hectare ou fraction d'hectare défriché ou exploité abusivement.

Le propriétaire pourra au surplus être contraint, par un arrêté du Gouverneur général, pris en conseil d'administration, à remettre les terrains défrichés en nature de bois sous le contrôle du service forestier dans un délai qui lui sera assigné.

Art. 48. — Faute par le propriétaire d'effectuer le reboisement prescrit, il sera condamné à une amende égale au maximum de celle prévue par l'article précédent.

TITRE V

Des droits d'usage

Art. 49. — Les indigènes continueront à exercer, dans les bois et forêts dépendant du domaine de la colonie, les droits dont ils jouissent actuellement... suivant les conditions dans lesquelles ils doivent s'exercer.

TITRE VI

Des reboisements et expropriations pour cause d'utilité publique.

TITRE VII

De la constatation et de la poursuite des délits.

TITRE VIII

De la police des forêts et des peines applicables.

TITRE IX

De l'exécution des jugements

Appendice. — *Arbres utilisés pour leur bois dans la région des Betsimisaraka-Betanimena.* — Nous croyons utile de

donner ici l'analyse d'un travail récent se rapportant, partiellement, à la question qui nous occupe (1).

Le pays des Betsimisaraka est constitué par la région comprise dans l'immense quadrilatère dont les deux grands côtés sont : à l'Est la côte de l'océan Indien, de la baie d'Antongile à Mananjary, à l'Ouest l'arête Est du bassin du Mangoro et enfin les montagnes difficiles et boisées du pays Tanala.

Cette région présente le plus grand intérêt au point de vue de la colonisation ; toutes les voies de communication reliant Tananarive à la partie centrale de la côte Est, la traversant. Déjà la route carrossable de Tamatave à Tananarive par Mohatsara est à peu près achevée. D'autres voies sont en train d'être créées.

Autrefois la forêt allait jusqu'à la mer, elle a dû reculer à l'Ouest devant les incendies périodiques et elle devient de plus en plus serrée au fur et à mesure qu'on gagne les montagnes de l'intérieur, où l'on trouve la grande forêt (*Ala-Be*).

Cette partie boisée de la région moyenne est distincte de la grande forêt qui borne l'Emyrne. Elle en constitue le contrefort vers l'Est. On y trouve de nombreuses essences précieuses. Les bois durs ; ébènes, acajous et palissandres y sont abondants.

L'*Hazomainty* (ébénier), l'*Hindramena* (bois de rose) appelé aussi *Hazonandriana*, le *Savoka* ou *Voamboana* (palissandre), le *Rotra* (acajou) et divers autres bois durs y sont communs. Les arbres à résine : Kijy, Ramy, Vintanina, Angivolo, Harongana ; les arbres à latex, Hazondrano, Lalotona, Tsibona, Tsiramramy et diverses autres essences y sont également abondantes.

Un fait caractéristique des arbres de la forêt de ces régions est que leur tronc s'accroît beaucoup en hauteur, pour gagner la lumière, tandis qu'il conserve un faible diamètre. C'est ainsi qu'il n'est pas rare de voir des arbres ayant plus de 30 mètres de hauteur et seulement 50 centimètres de diamètre.

Les bois sont presque toujours durs ; leur couleur varie du

(1) M. le capitaine E. Jeannot. « Les productions végétales de la région des Betsimisaraka-Betanimena », *Revue des cultures coloniales*, Paris, 1901.

noir parfait au blanc pur, ou bien ils sont bruns ou rouges. Dans de nombreuses variétés d'ébènes, il n'est pas rare de voir des couches de bois parfaitement blanc entourant plus ou moins régulièrement un cœur du plus beau noir. Un fait à signaler est que les arbres à latex fournissent généralement un bois blanc et tendre, comme par exemple l'Hazondrano, le Lalotona, le Kangahazo du Tsimramy, etc.

A. Bois convenant a l'ébénisterie, *Hazonandriana Hitsiky* (Bignoniacées). — Sorte de bois rose fréquent dans les forêts de la région moyenne. Bois brun ou noirâtre, dur, excellent pour la fabrication des meubles peu volumineux.

Hazomainty (littéralement : bois noir). — Sous ce nom les indigènes englobent plusieurs variétés d'ébène dont la couleur varie du noir parfait au noir verdâtre. Une variété est panachée. Le bois est dur, lourd, mais souvent cassant.

Merana (Composées), *Vernonia merana*. — Bois noir, très dur, connu sous le nom de bois de fer. Sert à faire des cannes et des ustensiles exigeant un bois de grande dureté.

Hintsina (Légumineuses), *Afzelia bijuga*. — C'est une variété d'ébène. La couleur noire du cœur tranche nettement sur la couleur claire de l'aubier.

Savoka. — Bois noir, d'un beau grain, très dur.

Rotra (Myrtacées), *Eugenia*? — C'est une sorte d'acajou. Il est abondant dans la région moyenne où il atteint de fortes dimensions. Bois dur, brun ou jeaunâtre.

Hazovola. — Bois dur, rougeâtre, souvent veiné de noir.

Voamboana (Légumineuses), *Dalbergia Baroni*. — C'est une sorte de palissandre. Le cœur du bois est brun clair et quelquefois noir.

Harahara (Légumineuses), *Neobaronia phyllanthoides*. — Bois dur, d'une belle couleur rougeâtre ou bien noir.

B. Bois de construction (maisons, meubles grossiers, pirogues, etc.). — *Nato* (Sapotacées). Arbre à latex peu abondant. Bois rougeâtre, moyennement dur. Planches et membrures de bateaux.

Atodinga (Sapotacées). — Arbre habitant au bord des eaux courantes. Latex peu abondant. Bois rougeâtre et résistant. Membrures de bateaux. Construction des maisons.

Voapaka. — Bois dur, grisâtre. Constructions.

Hazinina. — Arbre à oléo-résine. Bois rougeâtre ou jau-

nâtre, moyennement dur. Constructions, planches, pagaies.

Tandroroho (Légumineuses), *Hymenæa verrucosa*. — C'est l'arbre produisant la gomme copale. Bois résistant, rougeâtre, souvent violacé au cœur. Constructions, membrures de bateaux, manches d'outils.

Vintanina (*Calophyllum spurium*). — Arbre produisant une sorte de résine ; employé pour la construction des pirogues.

Lalona, espèce de *Weinmannia*. — Bois blanc, assez résistant, mais pourrissant dans la terre.

Varongy (Lauracées), *Ocotea trichophlebia*. — Bois blanchâtre de peu de dureté.

Bemafaitra. — Bois blanc, très léger, servant à faire des « lièges » pour soutenir les filets sur l'eau.

Filao (Casuarinées), *Casuarina equisetifolia*. — Arbre très abondant dans la zone sablonneuse du littoral. Il croît jusqu'au bord même de la mer. Bois dur, jaunâtre, employé principalement pour faire des charpentes.

Lalotona. — Arbre à latex. Bois blanc, peu résistant.

Tsiramramy. — Arbre à latex. Bois blanc. Constructions.

Hazondrano. — Arbre à caoutchouc. Bois blanc, léger.

Kiji (*Tamarindus indica ?*) — Arbre à résine. Bois jaunâtre, atteignant de fortes dimensions. Constructions, pirogues.

Raphia (*Raphia Ruffia*). — Beau palmier très abondant dans les marais et dont on extrait une fibre, objet d'un important commerce d'exportation. La côte des feuilles sert à faire les parois et même certaines parties des charpentes des cases indigènes ; elles peuvent atteindre 10 mètres de longueur.

Ravenala (Musacées), *Ravenala madagascariensis*. — Arbre du voyageur. Abonde sur le versant des collines. Les pétioles des feuilles engainent les uns dans les autres, ce qui donne à l'arbre l'aspect très caractéristique d'un immense éventail. La tige présente extérieurement un cylindre fibreux et dur, et intérieurement une partie tendre peu résistante. Ces deux parties peuvent être facilement séparées. Le cylindre externe, développé horizontalement suivant une génératrice, constitue le plancher des cases Betsimisaraka (*rapaka*) ; les feuilles sont employées à la confection des toitures (*ravinpotsy*) et les côtes à faire les parois des cases.

Volo (Graminées), bambou. — Le bambou est très abondant dans la région moyenne. Il ne dépasse pas ordinairement la grosseur de la cuisse. On l'emploie à des usages multiples : instruments de musique (*Valiha*), récipients pour l'eau, palissades de clôtures, ustensiles de ménage, parois des cases. Pour ce dernier usage, le bambou est fendu et aplati. Les différentes parties, ainsi préparées, sont assemblées en clayonnage serré.

Le bambou sert aussi au transport des fardeaux.

Exploitation des bois. Conditions d'établissement d'une scierie mécanique. — Jusqu'à présent les bois de la région n'ont guère été débités que par les indigènes, à la hache ou à la scie de long Quelques colons ayant obtenu des concessions forestières font également usage de cet outillage primitif. Il y aurait lieu de recourir à des procédés plus perfectionnés pour obtenir un rendement rémunérateur.

Le succès d'une telle entreprise dépend naturellement des conditions d'écoulement des produits. Voyons ce qu'elles sont :

A. Ecoulement des bois débités.

Une scierie devra être installée à proximité des débouchés et reliée aux centres de consommation par des voies commodes et peu onéreuses.

Cet emplacement pourra être choisi près d'une forêt et à proximité :

1° Soit de la ligne des lagunes qui offre une voie fluviale presque ininterrompue parallèlement à la côte ;

2° Soit d'une artère fluviale de l'intérieur ;

3° Soit enfin de la route carrossable Andévorante-Tananarive.

Les débouchés actuels sont les villes de la côte et les chantiers de la voie ferrée.

B. Production et exploitation.

La production dépend :

1° De l'abondance de la matière première ;

2° De la machinerie adoptée et de son installation ;

3° De la main-d'œuvre.

Le bois est peu abondant dans la zone littorale et au contraire la forêt devient dense dans la zone montagneuse. De plus, les bois y sont plus beaux et sains. C'est donc là, à

proximité d'un fleuve ou d'une route qu'on devra installer la scierie.

Le matériel comprendra, un moteur, des machines-outils, des outils de réparation et divers accessoires. Ce matériel devra être mobile, facilement démontable et montable, pour être transporté facilement sur de nouveaux emplacements. Les chutes d'eau qu'on a pensé utiliser à Madagascar, comme force motrice, ne répondant pas à cette nécessité d'une facile mobilité, il faudra préférer le moteur à vapeur.

Voici, d'après un industriel compétent, ce que pourrait comprendre une installation, répondant aux desiderata ci-dessus exposés :

1° Moteur, type Weyher et Richemond, force 20 à 25 chevaux. Ces machines sont fixées sur roues ; leur foyer est disposé pour brûler la sciure de bois et les copeaux. Le prix en est d'environ 10.000 francs.

2° Les machines-outils suivantes : Une scie verticale alternative ; deux scies circulaires ; une scie à ruban ; un outillage de rechange, un outillage accessoire et un outillage de réparation.

Total maximum des machines-outils et accessoires, 10.000 francs.

Total général du matériel, environ 20.000 francs.

Dans cette somme ne sont compris ni les frais de transport, ni ceux d'installation.

Comme personnel, cette scierie exigerait : Un chauffeur-mécanicien, un chef de chantier, six ouvriers scieurs (Européens ou créoles), trente ouvriers bûcherons (Betsimisaraka).

Les Betsimisaraka excellent à travailler le bois à la hache et aiment ce genre de travail. Ils seraient employés à abattre et transporter le bois à la scierie.

Une scierie ainsi installée serait en mesure de produire 200 traverses de chemins de fer par jour, aux dimensions 2 m. 60 × 0 m. 25 × 0 m. 15, soit sensiblement 20 m³ de bois débité (1).

(1) Dans ce mémoire, M. le capitaine E. Jeannot passe ensuite en revue : Les arbres à gomme et à résine ; Les arbres et lianes à latex ; Les végétaux textiles, etc.

321. La Réunion (1). — I. Superficie des forêts. — Il est impossible de dire avec certitude quelle est encore actuellement la superficie boisée de l'île de la Réunion. La propriété foncière n'y est pas cadastrée. Sous le bénéfice d'une grande incertitude, il n'est pas exagéré de dire que les bois et forêts recouvrent encore actuellement plus du tiers de la superficie totale de l'île, se répartissant, approximativement par moitié, entre le Domaine et les particuliers.

Les forêts des particuliers recouvrent les parties supérieures des pentes douces. Elles sont généralement comprises entre les altitudes de 400 à 1.200 mètres. Récemment, des forêts artificielles très importantes ont été créées par des particuliers dans les plaines basses du littoral. Ces dernières tendent à prendre de plus en plus d'importance pour servir à la création de vanilleries sous bois.

Les forêts domaniales s'étendent :

1° Sur les hauts plateaux de l'intérieur de l'île, situés au delà de la ligne dite du sommet des montagnes, attribuée comme limite supérieure aux concessions originaires faites dans la colonie ;

2° Sur les pentes d'encaissement des torrents qui ont servi de bornes à ces mêmes concessions ;

3° Sur les pentes d'encaissement des cirques de l'intérieur de l'île, et sur quelques plateaux, situés au fond de ces cirques, qui n'ont pas été concédés ou envahis.

Elles comprennent enfin, sur le littoral, la zone dite des pas géométriques, partout où celle-ci n'a pas été louée, et quelques plaines de sable ou savannes rachetées et reboisées par la colonie pour cause d'utilité publique.

II. Constitution des forêts particulières et domaniales. — Si la superficie boisée de la colonie est encore assez grande, il n'en est malheureusement pas de même de sa richesse actuelle en matériel ligneux. Cette richesse a été considérable lors de la première colonisation de l'île. Les forêts, qui la

(1) Etude empruntée à la « *Notice sur la Réunion*, rédigée sous la direction de M. A. G. Garsault, commissaire de la Réunion à l'Exposition universelle de 1900 ». Paris, librairie africaine et coloniale, J. André, éditeur, 1900.

Cette notice est rédigée par M. G. Kerourio, chef du service des eaux et forêts de la Réunion.

recouvraient alors entièrement, étaient constituées par des peuplements de très grande valeur, composés d'essences pour la plupart spéciales à la colonie.

Un étage dominant était formé d'essences de haute futaie atteignant de très grandes dimensions. C'étaient, suivant les lieux :

Des petits nattes (*Mimusops calophylloïdes*).
Des grands nattes (*Mimusops imbricaria*).
Des bois puants (*Fœtidia mauritiana*).
Des benjoins (*Terminalia benzoin*).
Des tacamacas (*Calophyllum tacamahaca*).
Du bois de bassin (*Lomalium paniculatum*).
Des bois rouges (*Elæodendron orientale*).
Des bois jaunes (*Ochrosia borbonica*).
Des bois noirs des hauts (*Diospyros melanida*).
Des bois de cannelle (*Ocotea cupularis*).
Des bois de cœur bleu (*Linociera cyanocarpa*).
Des tans rouges (*Weinmannia tinctoria*).
Des pêchers marrons (*Securinega durissima*).

Au-dessous d'elles, un sous-étage très dense était formé d'arbres de second ordre, atteignant des dimensions beaucoup moindres ; c'étaient suivant les altitudes :

Des bois d'olive { *Olea lancea.* / *Olea chrysophylla.* }
Des bois maigres (*Nuscia verticillata*).
Des bois de pomme { *Eugenia cymosa.* / *Eugenia glomerata.* / *Eugenia richardiana.* / *Eugenia paniculata.* }
Des bois de nèfle { *Eugenia cotinifolia.* / *Eugenia orbiculata.* }
Des bois de judas (*Cossiquia pinnata*).
Des bois de gaulette (*Cupœnia lavis*).
Des bois de gaïac (*Apodytes Frappieri*).
Des bois blancs (*Hernandia ovigera*).
Des bois de gouyave marron (*Psiloxylon mauritianum*).
Des bois de prune marron (*Guya caustica*).
Des mahots { *Dombeya punctata.* / *Dombeya rechinata.* }

Des mapous (*Monimia rotundifolia*).

Des affouches { *Ficus lucens.*
Ficus cinerea.
Ficus mauritiana.
Ficus terebrata. }

Des bois de lousteau (*Guettarda verticillata*).
Des bois d'évi (*Spondias borbonica*).
Des andrèzes (*Trema Commersonii*).
Des bois de rempart (*Agauria salicifolia*).
Des bois d'éponge (*Gastonia cutispongia*).
Des bois de banane (*Panax repandum*).
Et une infinité d'autres essences de moindre importance.

Au-dessous de ce sous-étage, des morts-bois innombrables formaient un sous-bois presque impénétrable. C'étaient, pour les plus répandus :

Des ambavilles (*Senecio ambavilla*).
Des fleurs-jaunes (*Hypeircum lanceolatum*).
Des bois de perroquet (*Mallotus integrifolius*).
Des bois de rat (*Geniostoma borbonicum*).
Des bois de quivi (*Quivisia heterophylla*).
Des branles (*Stœbe passerinoïdes*).
Des bois de merle (*Schmidelia racemosa*).
Des bois d'ortie (*Obetia ficifolia*).

Des bois cassants { *Psatura borbonica.*
— *polyantha.* }

Des mussœndas (*Mussœnda landia*).

Le sol, enfin, était recouvert de fougères, de mousses et d'herbes formant un tapis continu, ne permettant nulle part d'apercevoir le sol de la forêt. Telle était partout, dans la zone basse et dans la zone moyenne de l'île, la constitution primitive des forêts. Il n'y avait d'exception que pour les hauts plateaux de l'intérieur recouverts d'une essence spéciale à ces régions, le tamarin des hauts (*Acacia heterophylla*).

Etat actuel des forêts des particuliers. — Si à la forêt constituée comme nous venons de le dire on enlève tout l'étage dominant qui en faisait la richesse, et, dans le sous-étage, la majeure partie des arbres pouvant fournir des matériaux de construction, on se fera une idée de ce que sont aujourd'hui, à de rares exceptions près, les forêts particulières de la colo-

nie. Ce sont, à proprement parler, des fourrés d'essences inférieures de faible valeur, ne présentant aucun avenir, parce que les éléments de leur régénération y font défaut. Ces forêts des particuliers vont, au contraire, s'appauvrissant chaque jour. Si l'on fait exception pour les forêts dépendant des propriétés exploitées par la Société du Crédit foncier colonial, qui s'occupe de leur amélioration, et pour quelques rares portions de forêt ayant toujours appartenu à quelques grands propriétaires, soucieux de leur conservation, on peut affirmer que dans un avenir très prochain il ne faudra plus compter sur les anciennes forêts privées de la colonie pour satisfaire aux besoins de la société créole. Les particuliers, dont les ressources vont en diminuant, ne peuvent pas s'intéresser à une production qui demande plus d'un siècle pour devenir utilisable. Il n'y a donc aucune probabilité de les voir s'occuper de la régénération de leurs forêts.

Etat actuel des forêts domaniales. — Les forêts domaniales actuelles présentent trois types bien distincts :

1° Les hauts plateaux de l'intérieur de l'île, situés au-dessus de la ligne dite du sommet des montagnes, sont généralement recouverts de tamarins des hauts (*Acacia heterophylla*). Cette essence est des plus précieuses pour la colonie, parce qu'elle est la seule qui puisse actuellement, et sans aucune difficulté, être aménagée en futaie régulière comme nos chênes et nos pins d'Europe. Le service des forêts de la colonie en a fait un essai dans la plaine de Bélouvre, et les résultats acquis sont merveilleux.

Ces forêts domaniales des hauts plateaux, comprises généralement entre les altitudes de 1.200 à 1.600 mètres, sont encore actuellement à l'état de forêt vierge, si l'on excepte cependant une partie de celle de Bélouvre, qui est soumise depuis 1889 à un aménagement régulier. On y rencontre, mélangés aux tamarins des hauts, quelques tans rouges, des mapous, des bois maigres, des bois de nèfle, des mahots, des palmiers, et en abondance des fougères arborescentes atteignant de grandes dimensions. Ces tamarins, crus à l'état de nature, ont généralement des formes défectueuses : ils sont tortueux et, le plus souvent, ramifiés à une faible distance du sol. Leurs branches latérales et d'innombrables troncs gisants recouvrent inutilement de grandes superficies de ter-

rain qui sont ainsi perdues pour la production forestière. Des morts-bois forment au-dessous d'eux un fouillis impénétrable, et le sol de la forêt est recouvert, sans discontinuité, sur une épaisseur de plus d'un mètre, d'une variété infinie de fougères et de mousses qui défendent l'accès du sol aux semences. Dans cet état, ces forêts sont presque improductives. Le matériel ligneux utile qui s'y trouve est beaucoup moins important que pourrait le faire croire un examen peu attentif des lieux.

Par contre, ces forêts présentent tous les éléments nécessaires à un aménagement rapide. Qu'on enlève tout le sous-bois, qu'on réalise tous les bois gisants et les arbres tortueux qui occupent inutilement le sol ; qu'on fasse une coupe d'ensemencement très claire ; qu'on débarrasse enfin momentanément le sol des fougères et mousses qui le masquent, et quinze jours après ce sol sera recouvert uniformément d'un semis très dense de jeunes tamarins des hauts, qu'il suffira de soumettre à des règles culturales appropriées pour conduire, en 80 ans au plus, jusqu'à la haute futaie exploitable.

Les forêts de tamarin des hauts pourront donc fournir un appoint considérable à la consommation du pays, lorsqu'elles seront aménagées et que des voies d'extraction y seront créées. Cet appoint sera d'autant plus important que le bois de tamarin des hauts se prête aux usages les plus variés. Il est à la fois bois de service, bois d'industrie et bois de marine. Il produit, en effet, des bois de charpente. A l'industrie, il fournit des bois de sciage employés dans la construction des maisons et dans l'ébénisterie, des bois de fente ou bardeaux employés pour la couverture des toits et pour la protection des pans de bois. C'est encore lui qui donne le meilleur bois de marine de la colonie. Son bois carbonisé produit un bon charbon, et il peut enfin servir comme bois de chauffage, quoique sa valeur, sous ce rapport, soit beaucoup moindre.

La loi forestière du 25 février 1874, qui régit la colonie, interdit heureusement tout défrichement sur les hauts plateaux de l'intérieur de l'île. C'est à la végétation forestière luxuriante qui les recouvre et à l'emmagasinement des eaux pluviales dans l'humus qui en résulte que l'on doit la permanence des eaux que débitent encore les rivières qui en sortent.

2° Un second type de forêt domaniale est celui qui existe dans la zone moyenne de la colonie, entre les altitudes de 100 à 1.000 mètres environ Dans cette zone, qui est une région agricole par excellence, toutes les terres susceptibles d'être cultivées ont été concédées. C'est dire que le Domaine y est très peu représenté.

Ces forêts sont constituées des mêmes essences que les forêts particulières qui les avoisinent et que nous avons déjà citées ; mais elles sont heureusement moins appauvries que ces dernières. Les essences précieuses de l'étage dominant n'y ont pas disparu complètement. Leurs derniers représentants sont, il est vrai, très disséminés et souvent dépérissants. Quelques essences, telles que le bois puant et le bois de fer, sont même devenues très rares et tendent à disparaître. Mais d'autres, telles que les nattes, les tacamacas, les bois de bassin, les bois de pomme, les bois rouges, les benjoins, les tans rouges, sont encore en nombre suffisant pour assurer la régénération de ces forêts. On peut dire que la valeur d'exploitation dépend beaucoup des essences qui constituent le sous-étage. Les bois d'olive, les bois maigres, les bois de nèfle, les bois de gaulette fournissent, en effet, des produits de grande valeur. Beaucoup d'essences de moindre importance fournissent également des produits appréciés par le commerce local. Mais, dans l'état actuel des choses, ces forêts domaniales de la région moyenne fournissent également très peu de matériaux à la consommation locale, et il faut, à cet égard, les distinguer en deux catégories : celles qui recouvrent les pentes abruptes des encaissements des rivières ou ravines-bornes et des remparts des cirques, et celles qui s'étendent sur les pentes douces des montagnes ou sur les plateaux situés au fond des cirques, ou encore dans les bas-fonds des encaissements des grandes rivières de la colonie.

La loi forestière du 25 février 1874 interdit toute exploitation des premières, à cause des éboulements qu'elle pourrait produire sur des pentes abruptes, et de l'utilité de ces bois pour la conservation des sources. Quant aux secondes qui, par leur situation, pourraient être exploitées, il faudra attendre des années encore avant de pouvoir les aménager régulièrement dans ce but. En effet, dans l'étage dominant, les âges intermédiaires entre le semis et l'âge

d'exploitation n'existaient plus. Une exploitation abusive a fait disparaître ces âges intermédiaires qui constituent la richesse d'une forêt en assurant son rapport soutenu. Pour le moment, le service forestier se contente de réaliser dans ces forêts les arbres très dépérissants qui ne grainent plus et dont la conservation conduirait à la détérioration complète du bois.

3° Un troisième type de forêt domaniale nous est fourni par les massifs créés artificiellement par le service des forêts de la colonie ; nous en parlerons plus loin.

III. Produits des forêts de la colonie. — Faute de statistique et d'un contrôle quelconque sur le commerce des bois dans la colonie, il est impossible, même approximativement, d'évaluer le chiffre auquel s'élève la consommation du bois dans le pays. On peut dire que cette consommation a été et est encore très grande. Jusqu'à ces dernières années, presque toutes les maisons et bâtiments quelconques étaient construits entièrement en bois : charpentes, bordées, toit. La plupart des ponts sont également construits en bois. L'exploitation du chemin de fer est venue ensuite demander aux forêts de grandes quantités de traverses.

La consommation du pays en bois de chauffage n'est pas moins considérable. La houille et ses dérivés y sont très peu consommés ; bien rares sont les usines qui les utilisent. Toutes les usines à sucre brûlent du bois de chauffage, et toute la population n'emploie, pour les besoins du ménage, que le bois à brûler et le charbon de bois. L'industrie de l'extraction des essences, installée dans la colonie depuis quelques dizaines d'années, a consommé une quantité considérable de bois de chauffage. C'est à cette industrie, principalement, qu'il faut imputer les défrichements opérés sur une grande échelle, ces dernières années, dans les forêts des particuliers.

La grande étendue primitivement boisée de la colonie, la très grande richesse des peuplements qui recouvraient ces surfaces boisées, et la force de végétation spéciale aux régions intertropicales expliquent comment il se fait que l'île de la Réunion ait pu, jusqu'à ces dernières années, satisfaire presque entièrement à tous ses besoins en bois de construction et en bois de chauffage.

Ses forêts fournissaient des bois de premier ordre à toutes les branches de la consommation.

Les bois de charpente de première qualité étaient fournis par le bois puant, le bois de fer, le petit natte, le benjoin, le bois noir des hauts, les bois d'olive. D'autres essences, telles que le bois de bassin, le bois de nèfle, le tamarin des hauts, le pêcher marron, le bois rouge, le tacamaca, fournissaient également des bois de charpente très estimés, quoique de qualité inférieure aux premiers.

Des bois de sciage de tout premier ordre étaient fournis par le bois de fer, le petit natte, le grand natte, le bois de bassin, les bois d'olive. D'autres, de qualité moindre, étaient tirés du tamarin des hauts, du bois rouge, du tan rouge, du bois de cannelle.

Les bois de charronnage étaient fournis par le petit natte, le bois de gaulette, le bois noir des bas (*Acacia Lebbeck*), cette dernière essence importée dans la colonie depuis de nombreuses années et aujourd'hui complètement naturalisée.

Les bardeaux, dont sont recouvertes les maisons, constituent les seuls bois de fente utilisés dans le pays. Ils sont fournis par le petit natte, le bois de fer, le bois maigre, le tamarin des hauts, le mapou, le bois d'olive, le bois de rempart.

L'ébénisterie avait à sa disposition un choix des meilleurs bois connus pour cette industrie, dans ceux du grand natte, du bois de fer, du petit natte, des bois d'olive, du tamarin des hauts.

Le tacamaca et le tamarin des hauts nous fournissaient enfin d'excellents bois de marine.

Telle était, il n'y a pas très longtemps encore, la situation très prospère de la colonie, au point de vue de la production du bois. Il faut faire remonter à quarante ans environ le commencement des exploitations à outrance qui ont amené la ruine des forêts du pays. Jusque-là, la colonie avait été très prospère ; les produits de son agriculture abondants et vendus à des prix rémunérateurs suffisaient au delà du nécessaire aux besoins des habitants ; l'aisance était partout. Si l'on touchait aux riches forêts qui existaient encore à cette époque, c'était pour en retirer les matériaux indispensables à l'entretien des maisons et aux constructions nouvelles. Bien

rares étaient ceux qui exploitaient alors leurs forêts dans un esprit de lucre. On s'adressait bien à la forêt, également, pour avoir le bois de chauffage nécessaire aux usines et aux besoins des ménages ; mais alors la main-d'œuvre était abondante, et l'on n'hésitait pas à s'en servir largement pour ne retirer de la forêt que les bois morts gisant accumulés par les siècles. Depuis lors, arrivèrent les mauvais jours. La valeur marchande des produits du pays est allée s'avilissant chaque jour. La main-d'œuvre se fit de plus en plus rare. L'*Hemileia vastatrix* fut ensuite importée et détruisit les caféières si riches autrefois. Pendant ces temps de crise aiguë il fallut vivre, et, comme toujours en pareille occasion, la forêt en fit les frais dans une large mesure. On l'exploita de tous côtés et sans méthode. Des équipes d'ouvriers étaient envoyées dans la forêt, sans surveillance, avec mission de façonner le plus de matériaux possible. Livrés à eux-mêmes, ceux-ci remplirent à merveille leur mission de destruction. Ils s'attaquèrent d'abord aux arbres les plus faciles à exploiter, c'est-à-dire aux jeunes et à ceux des âges intermédiaires d'un débit facile. Les autres, plusieurs fois centenaires, aux dimensions très fortes, ne furent exploités que plus tard, lorsque tous les âges intermédiaires avaient disparu, et avant qu'un nouveau semis eût pris possession du sol. Ces arbres très âgés et dépérissants avaient passé l'âge de la fructification, et il ne fallait plus compter sur eux pour la régénération de la forêt. On ne songea d'ailleurs jamais à cette régénération. L'étage dominant détruit, on s'attaqua au sous-étage qui disparut à son tour. Les défrichements vinrent ensuite pour livrer des terres nouvelles à l'agriculture. La hache et le feu firent conjointement leur œuvre pour faire reculer sans cesse la limite de la zone boisée.

Dans l'état actuel des choses, l'on ne trouve en assez grande abondance sur le marché que des bois fournis par le tamarin des hauts, le tan rouge, le bois de bassin, le bois maigre et quelques autres essences du sous-étage. Le bois puant a disparu du marché. Le bois de fer y est devenu très rare. Les nattes s'y raréfient de plus en plus. Il en est de même du benjoin, du bois d'ébène et des autres essences précieuses qui faisaient autrefois la richesse de nos forêts.

Le tableau ci dessous donne les prix courants actuels des

bois façonnés sur le marché de Saint Denis. La vente des bois en grume n'est pas usitée dans le pays.

Bois de fer	— Très rare, prix suivant convention.
Petit natte	Débit en bois de charpente, 150 fr. le m³. — traverses, 150 fr. le m³. — bois de sciage, 300 fr. le m³. — bois de fente (bardeaux), 55 fr. le millier.
Grand natte	Débit en madriers, 210 fr. le m³. — planches de 320 à 360 fr. le m³.
Bois de bassin	Débit en bois de charpente, 90 fr. le m³. — bois de sciage, 160 fr. le m³.
Tamarin des hauts	Débit en madriers, 105 à 126 fr. — planches, 140 à 160 fr.
Tan rouge	Débit en bois de charpente, 80 fr. le m³. — bois de sciage, 120 fr.
Bois rouge	— Débit en bois de charpente, 80 fr. le m³.
Bois maigre	Débit en traverses, 100 fr. le m³. — bois de fente (bardeaux), 30 fr. le millier.

Bois de lousteau et autres essences, formant le tout bois du commerce, 70 à 90 fr. le m³.

Bois noir des bas	Débit en jantes, 315 fr. le m³. — bois propre à la confection des moyeux, 175 et 200 fr. le m³.

Il ressort de ce tableau que les bois de sciage ont dans la colonie une valeur beaucoup plus grande que celle des bois de charpente et de menu service. La raison en est que les troncs ayant le diamètre voulu pour être débités en madriers et en planches deviennent de plus en plus rares, tandis que les bois de charpente que l'on trouve dans le commerce sont généralement confectionnés avec des bois bruns de faible diamètre qui sont plus communs dans les forêts des particuliers. Ces bois de charpente confectionnés avec de tout jeunes arbres contiennent généralement une grande proportion d'aubier et n'ont dès lors qu'une faible valeur.

IV. Importation des bois dans la colonie. — Par suite de la diminution de la production, l'importation des bois étrangers dans la colonie augmente d'importance chaque année. L'importation du bois de sapin remonte à une époque déjà reculée, car presque toutes les essences fournissant des bois durs et denses, difficiles à travailler, les bois de menuiserie analogues au sapin faisaient défaut. Mais depuis quelques années la colonie importe également d'assez grandes quantités de bois de pin et de pitchpin qui sont aujourd'hui couramment

employés dans la charpente, dans la menuiserie et dans l'ébénisterie. Cette importation s'est élevée :

En 1845, à 37.998 madriers de sapin et de pin, à 551 pièces et 150 planches de bois dur ;

En 1896, à 37.615 madriers de sapin et de pin, à 2.012 planches et 122 pièces de bois dur ;

En 1897, à 23.610 madriers de pin et de sapin et à 5.298 planches, 754 traverses et 15 pièces de bois dur ;

En 1898, à 33.358 madriers de pin et de sapin et à 374 pièces, 943 planches et 1.738 traverses de bois dur.

Le sapin vient principalement de Norvège, et les bois durs de l'Inde qui fournit le bois de teck, de l'Australie qui envoie du bois de jarrah, et de Madagascar qui envoie des bois provenant d'essences appartenant à la famille des Sapotacées, très voisines de nos essences indigènes.

Il va sans dire que la Réunion n'exporte pas de bois.

V. Reboisement. — De tout ce qui précède l'on pourrait conclure que, dans un avenir prochain, les marchés de la colonie seront dépourvus de bois de construction et de bois de chauffage provenant du pays. On peut affirmer, aujourd'hui, que cette éventualité n'est plus à craindre, grâce au reboisement qui prend de jour en jour de plus grands développements.

Certes, les bois des essences précieuses, le tamarin des hauts excepté, se feront de plus en plus rares pendant de longues années encore. Les forêts des particuliers s'épuiseront de plus en plus au fur et à mesure que la propriété se morcellera. D'autre part, le Domaine, pour conserver les essences précieuses du pays, pour améliorer ses forêts et arriver à leur aménagement, sera tenu à des périodes de transition assez longues pendant lesquelles il ne pourra livrer à la consommation que les bois provenant d'arbres dépérissants devenus inutiles pour la régénération. Or, les produits de ce genre ne suffisent déjà plus pour satisfaire aux besoins des services publics coloniaux et municipaux.

Mais des esprits éclairés et soucieux des véritables intérêts du pays avaient vu depuis longtemps le danger que les défrichements immodérés feraient courir tôt ou tard à la colonie.

Les pouvoirs publics d'une part, durent légiférer, à plu-

sieurs reprises, pour mettre un frein à ces dévastations, et le Règlement forestier du 25 février 1874, devenu le code des eaux et forêts de la colonie, a édicté à cet égard les prescriptions les plus utiles.

Dès sa création, le Service des eaux et forêts s'est attaché au travail de reboisement. Les essais portèrent d'abord sur les terrains dénudés et arides du littoral.

Le filao. — Une essence importée dans le pays en 1763, le *filao* (*Casuarina equisetifolia*), semblait y prospérer. On la propagea dans diverses localités ne possédant qu'un sol aride : sable, lave, plaines caillouteuses, et l'on obtient les meilleurs résultats.

On a estimé à 1.900 hectares la superficie des terrains autrefois arides qui ont été reboisés à ce jour avec le filao par le Service des eaux et forêts de la colonie.

Si à ce chiffre on ajoute 2.000 hectares environ de laves qui ont été reboisés naturellement, par le filao, dans les communes de Saint-Philippe et de Sainte-Rose, on voit que le service local, à lui seul, possède actuellement 3.900 hectares environ de forêts de filaos.

Mais en même temps que le Service local, les propriétaires de la colonie multiplièrent également le filao sur les parties les moins fertiles de leurs domaines, et purent ainsi s'approvisionner facilement en bois de chauffage. Plus récemment, on s'aperçut que, dans les régions humides, le filao constituait un excellent tuteur et abri pour les plantations de vanilliers. Le reboisement par le filao prit alors un nouvel essor, et l'on peut voir aujourd'hui des peuplements considérables de cette essence sur tout le littoral de la colonie.

Ces forêts de filaos particulières et domaniales fournissent aujourd'hui presque tout le bois de chauffage consommé dans la colonie. Le bois de filao (1), très dense, est l'un des

(1) En voici les caractères : aubier blanc grisâtre, bois parfait brun-rougeâtre ; rayons médullaires, les uns gros bien visibles à l'œil nu, d'autres plus fins ; ces rayons sont hauts et produisent une maillure qui rappelle le chêne. Les gros vaisseaux forment une zone poreuse au bord interne de l'accroissement, puis sont disséminés par deux ou quatre dans la masse ; malgré cela les couches annuelles sont assez peu distinctes. Le fait s'explique par la végétation continue de l'arbre, d'où résulte aussi l'homogénéité du bois. Il existe un parenchyme ligneux abondant formant des arcs divisés concentriques, qui se détachent sur le fond par leur couleur brun-roux.

meilleurs bois de chauffage connus ; le charbon qu'il fournit est également de première qualité. Jusqu'à ces dernières années, il n'était employé que comme bois à feu; mais depuis la raréfaction des bons bois de construction sur le marché, on l'utilise couramment pour la charpente et l'on peut dire qu'il est apte à tous les usages du chêne. Employé à l'état âgé et à l'abri de l'humidité, il constitue en effet un bon bois de charpente, car il ne le cède en rien aux bois des bonnes essences du pays pour la dureté et les qualités de résistance. Son principal défaut est de se détériorer rapidement lorsqu'il est exposé aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Injecté, le bois de filao pourrait peut-être fournir d'excellentes traverses et rendre ainsi de grands services à l'Etat, qui ne trouve plus dans la colonie les traverses nécessaires à l'exploitation du chemin de fer local. Il est regrettable que des expériences n'aient pas encore été faites à ce sujet. Au prix actuel du bois de filao âgé de 25 à 30 ans, la traverse reviendrait sur pied à 0 fr. 70, au plus. Si l'on estime que le façonnage de la traverse coûte un franc et que le prix de revient d'une bonne préparation à la créosote serait ici de 0 fr. 90 au plus par traverse, comme en Europe, on verra que la traverse de filao injectée ne reviendrait qu'à 2 fr. 60 l'une, alors que l'Etat paye actuellement 5 francs en moyenne les traverses faites avec les bois des essences indigènes. Il n'est pas tenu compte dans le calcul des frais de transport qui seraient très minimes, car les forêts appelées à fournir ces traverses sont toutes desservies par la voie ferrée. L'exploitation du chemin de fer pourrait donc les prendre à pied d'œuvre. Le développement de la voie ferrée locale est de 115 kilomètres. Si l'on admet qu'il faille 1.250 traverses pour construire 1 kilomètre de chemin de fer à voie unique, y compris les voies de garage et que la durée des traverses soit de 10 ans, il faudrait une consommation annuelle de 15.000 traverses environ pour assurer l'entretien de la voie ferrée locale. Au prix de 2 fr. 60 la traverse, l'Etat réaliserait donc une économie annuelle de 36.000 francs environ, s'il pouvait substituer le bois de filao injecté au bois maigre et au bois de petit natte qu'il a employé jusqu'ici. Ces bois disparaissent d'ailleurs rapidement, et nous avons vu plus haut que déjà l'exploitation du chemin de fer était obligée de faire venir des traverses du dehors.

Les terrains de prédilection du filao sont les sables et les terrains d'alluvion du littoral ; mais cette essence n'est pas difficile ; on la retrouve sur tous les terrains jusqu'à l'altitude de 400 mètres environ. Son habitat préféré est la zone basse du littoral ; plus il s'éloigne de cette zone et plus ses dimensions se restreignent.

Le filao croît très rapidement et peut être exploité à l'âge de 15 ans. Il rejette alors de souche, et peut être aménagé en taillis. Exploité à un âge plus avancé, il rejette beaucoup plus difficilement de souche. A l'âge de 25 ans, les forêts du littoral de Saint-Paul et de Saint-Gilles fournissent par hectare 200 cordes de bois de chauffage qui est vendu au prix de 15 francs la corde sur pied ; ce qui constitue un produit de 3.000 francs, soit un revenu brut annuel de 120 francs par hectare. Ce revenu est beaucoup plus faible dans les autres régions de l'île, dont le sol, plus ou moins compact, lui convient moins que les sables du littoral de Saint-Paul et de Saint-Gilles.

Il résulte de tout ce qui précède que le filao est la plus précieuse de toutes les essences qui ont été importées dans la colonie ; les services qu'il rend sont considérables (1).

Deux autres essences, importées également vers la même époque que le filao, ont contribué, quoique dans une mesure beaucoup moindre, au reboisement du littoral de la colonie. Ce sont, le bois noir des bas (*Acacia Lebbeck*) et le lilas de l'Inde (*Melia Azedarach*). On les rencontre à l'état disséminé dans les bois et forêts du littoral. Elles fournissent toutes deux du bois de charronnage et d'ébénisterie très estimé. Ces deux essences ont le défaut de se ramifier à une faible distance du sol et de ne donner ainsi qu'une faible hauteur de fût. Ce défaut serait sans doute corrigé en conduisant les peuplements en massif serré dans le jeune âge. Les essais entrepris dans ce sens sont trop récents pour qu'on puisse en parler. Une autre essence, importée plus récemment et beaucoup moins importante, le tamarin de l'Inde (*Inga*

(1) Le filao est aussi recherché pour le reboisement de certaines parties de Madagascar, de l'Algérie et de la Corse. On plante quelquefois ces casuarina dans le midi de la France (région de l'oranger) comme végétal d'ornement à cause de leur port singulier.

indica), rend également des services pour le reboisement du littoral.

Dans les cirques de l'intérieur de l'île, dans les encaissements des torrents et dans la zone élevée des terrains concédés, de grandes superficies de terrain étaient devenues incultes, soit par manque de fertilité naturelle du sol, soit par suite de l'épuisement des terres dû principalement à l'érosion, car ces terrains sont généralement très accidentés ou situés sur des pentes rapides, soit encore par défaut des bras nécessaires à leur culture. Le Service forestier de la colonie, et quelques grands propriétaires, parmi lesquels il faut citer en première ligne la Société du Crédit foncier colonial, ont entrepris de reboiser ces terrains. Là, comme ailleurs, on ne pouvait pas songer à utiliser les essences indigènes, qui ne peuvent vivre et prospérer que dans l'humus de la forêt et à l'abri d'un couvert. On s'adressa d'abord au filao de la Nouvelle-Hollande (*Casuarina tenuissima*) et à l'acacia Bernier (*Acacia dealbata*). Le premier, qui vient bien sur les terrains argilo-ferrugineux et pauvres des altitudes élevées, croît rapidement et rejette facilement de souche, plut d'abord aux particuliers qui visaient à la production du bois de chauffage. Le second, par sa faculté de drageonner, a rendu des services pour le reboisement des pentes d'encaissement des torrents. Le bois de ces deux essences, très répandues aujourd'hui entre les altitudes de 300 à 1.200 mètres, fournit un excellent charbon ; il est moins estimé comme bois de chauffage.

D'autres espèces d'acacia qui furent successivement introduites dans la colonie y prospèrent également ; mais leurs peuplements sont encore peu nombreux et l'on manque de données précises sur leur avenir. Quoi qu'il en soit, le forestier a, dès maintenant, à sa disposition dans la colonie, les *Acacia dealbata*, *Acacia vera*, *Acacia decurrens*, *Acacia pycnanta*, *Acacia saligna*, *Acacia salicina*, *Acacia robinia*.

Quelques-unes de ces espèces ont une écorce assez riche en tannin ; elles pourront peut-être rendre des services à cet égard dans l'avenir. On reproche aux acacias de ne pas résister à la violence des cyclones qui fréquentent ces régions ; mais leur faculté de drageonner répare bien vite les dégâts occasionnés par les cyclones.

C'est également en vue de la production rapide du bois de chauffage qu'une troisième espèce de filao, le *Casuarina quadrivalvis*, a été répandue depuis quelques années par la Société du Crédit foncier colonial et par le Service des forêts. Cette espèce, qui n'atteint pas de grandes dimensions, croît très rapidement, drageonne et fournit un bois de chauffage supérieur à celui du filao de la Nouvelle-Hollande, dont il partage l'habitat. Elle prospère, en effet, jusqu'aux altitudes élevées, et est appelée, à cet égard, à rendre des services aux propriétaires de la colonie. Elle sera également très utile au Service des forêts pour le maintien des terres sur les pentes abruptes des cirques et des torrents. Malheureusement, il semble résulter des effets du cyclone qui a visité la colonie le 6 mars 1899, que cette espèce résiste mal à la violence des vents.

On conçoit que dans le travail de reboisement des terres incultes de la colonie l'on ait songé tout d'abord à multiplier les essences propres à fournir du bois de chauffage. C'est lui, en effet, qui, à la suite des défrichements, a fait, le premier, défaut aux usines et aux agglomérations d'habitants situées toutes primitivement sur le littoral.

Les bois d'œuvre devenant de plus en plus rares, on dut songer aussi à en produire rapidement, et l'on s'adressa, également dans ce but, aux essences exotiques à croissance rapide. Parmi elles, ce sont les Eucalyptus, les Pins, les Araucaria, le *Grevillea robusta*, le camphrier, le bois noir des bas (*Acacia Lebbeck*) qui ont été le plus propagées par le Service des forêts. Une essence indigène, le benjoin, qui peut être plantée en terrain nu, et dont le bois est excellent, a également été multipliée par le service.

Les espèces d'Eucalyptus importées dans la colonie sont très nombreuses. Celles qui ont été le plus répandues par le service des forêts, sont :

Sur le littoral et dans la région moyenne de l'île, les *Eucalyptus robusta*, *rostrata*, *resinifera*, et sur les régions élevées l'*Eucalyptus globulus*. Il possède également des représentants des espèces suivantes :

Eucalyptus citriodora.
— *gunnii.*
— *amygdalina.*

Eucalyptus hæmastoma.
— *calophylla.*
— *macronhyncha*, etc.

Ces espèces croissent très rapidement et fournissent un matériel ligneux considérable dès l'âge de 15 à 20 ans. Mais on reproche au bois de certaines d'entre elles de travailler beaucoup en se desséchant. D'autre part, il en est beaucoup qui résistent mal à la violence des vents, à en juger par les effets du cyclone de 1899. Il faudra donc, dans l'avenir, faire un choix judicieux des espèces à propager, car il est prudent de compter d'une façon permanente avec les cyclones.

Le Service des forêts possède actuellement 85.000 eucalyptus environ répartis dans différentes régions de la colonie.

Une essence appartenant à la famille des Protéacées, le *Grevillea robusta*, récemment introduite dans la colonie, est précieuse pour le reboisement des terrains dénudés de la région moyenne de l'île. Cette essence est très rustique, elle croît rapidement et donne un fût droit et élevé. Les données pratiques manquent sur les qualités de son bois ; mais tout fait espérer que ces qualités seront au moins égales, sinon supérieures à celles des bois fournis par les eucalyptus.

Le benjoin (*Terminalia benzoin*) est une des rares bonnes essences indigènes qui puissent servir au reboisement des terrains dénudés. Il vient bien dans la région moyenne de l'île et dans les sols divisés et assez riches. C'est principalement dans les bas fonds des torrents qu'il prospère le mieux.

Le bois noir des bas (*Acacia Lebbeck*), que nous avons déjà cité pour le reboisement du littoral, rend également de grands services au forestier dans les parties sèches et arides du cirque de Cilaos, jusqu'à l'altitude de 600 mètres environ. Peu difficile sur le choix du terrain, très rustique et se dépouillant pendant la saison sèche, cette essence résiste facilement aux plus grandes sécheresses. Il est vrai que dans ces conditions elle n'atteint pas un grand développement, mais elle est précieuse pour créer un couvert là où aucune autre essence ne pourrait s'installer. Son feuillage est d'ailleurs très recherché pour la nourriture des Bovidés et des Ovidés.

Parmi les pins, les essais ont porté jusqu'à ce jour sur le pin maritime, sur le pin noir d'Autriche et sur le pin des Cana-

ries. De ces trois espèces, c'est le pin maritime qui a donné les meilleurs résultats dans les parties élevées des cirques de Cilaos et de la Nouvelle. Le pin maritime est montagnard pour la colonie, et rendra de très grands services pour le reboisement des régions élevées. Là, il s'élève jusqu'à la zone des tamarins des hauts dont il partage l'habitat. Le Service des forêts a été naturellement tenté de créer des futaies mélangées de ces deux essences, et il a entièrement réussi.

Le Service des eaux et forêts a fait également des essais d'autres espèces. C'est ainsi qu'il possède des peuplements, récemment créés et de faible importance, de chênes, de camphriers, d'*Araucaria Cookii*, d'*Araucaria Bidwelli*, d'acajou, de santal, de teck, de niaouli et d'autres essences. Parmi celles-ci, l'*Araucaria Cookii* ou pin colonnaire de Nouvelle-Calédonie donne dès maintenant les plus grandes espérances.

Le camphrier, dont quelques particuliers possèdent d'ailleurs des peuplements déjà âgés, rendra également des services pour le reboisement de la zone moyenne de l'île.

Des particuliers avisés, et surtout le service forestier, s'efforcent de propager diverses espèces de quinquina, le thé et plusieurs plantes à caoutchouc.

329. Indo-Chine française. — Répartition des bois et forêts. Essences principales. — Du nord au sud, du Tonkin au Cambodge, les montagnes de la chaîne annamitique sont couvertes de forêts dont les essences sont de qualités inégales.

Les bois sont utilisés sur place par une population assez dense. Les importations de bois dépassent les exportations. La production n'est donc pas tout-à-fait suffisante ; il faut ajouter que l'exploitation des forêts est encore peu avancée et que la création d'un régime forestier est de date récente pour ces colonies. On a déjà fait des plantations de teck en Cochinchine (1) ; cette précieuse essence existe en outre, à l'état sporadique, au Laos et au Cambodge. Outre le teck, on trouve encore en Indo-Chine des bois durs, tels que le *Liem*, le *Trac* (2), etc., qui sont de très beaux bois que la

(1) Sur le teck en Indo-Chine, voir p. 997.

(2) C'est en bois de *Trac* qu'était construit, à l'Exposition de 1900, le Pavillon forestier de l'Indo-Chine.

colonie pourrait exporter en Europe et, de fait, on les a essayés et employés déjà chez nous pour le pavage des villes. Les ingénieurs de la ville de Paris, dans leurs essais comparatifs, ont placé en première ligne, pour la résistance à l'usure par frottement et au choc, ces « bois de fer » de l'Indo-Chine. Il ressort également des expériences faites tout récemment aux laboratoires d'essais de l'Ecole nationale des ponts et chaussées, que ces bois se placent au tout premier rang pour leur solidité.

Les forêts les moins bien partagées sont celles du Tonkin : les arbres de grande taille et de belle qualité y sont rares, et ce qui domine sur les montagnes bordant le fleuve Rouge, la rivière Noire et la rivière Claire, ce sont les broussailles inextricables, les bambous ou de petits arbres tortus, bons tout au plus comme bois de chauffage (de Lanessan). On trouve tout juste au Tonkin les bois nécessaires aux constructions locales. Les importantes forêts qui s'étendent dans les régions montagneuses du nord à l'est, dans les territoires militaires, sont de difficile accès par suite du défaut de voies de communication. Il est vrai que ce défaut s'atténue de plus en plus, et l'exploitation forestière prend de jour en jour plus d'importance (province de Vinh-Yen).

L'Annam est le grand fournisseur des bois de l'Indo-Chine. Pour trouver les beaux arbres, il faut franchir la ligne de partage des eaux et pénétrer sur le versant laotien de la chaîne annamitique. La difficulté des transports augmente le prix de ces bois. Il faut constater aussi que, dans plus d'une région, les montagnes se dénudent par suite de la funeste habitude qu'ont les indigènes d'incendier chaque année les forêts pendant la saison sèche pour *chasser le tigre*.

Pourtant de certaines provinces de l'Annam, principalement celle de Nghé-An (Vinh), quelques beaux bois sont exportés en Chine et, depuis 1889, une exploitation importante, avec scierie à vapeur, fonctionne à Benthuy (Société Mante and C°). Les madriers exportés sont du *go*, du *trac*, du *lim*, du *sao* et des *Dipterocarpus*. On exporte aussi de l'Annam des bois de teinture.

La Cochinchine, le Cambodge et le Laos sont particulièrement favorisés au point de vue de la végétation forestière. Il existe beaucoup d'arbres utiles, dont le bois est propre à la

construction ou à l'ébénisterie, dans la région où la Don-Naï et ses affluents prennent leur source. Les rives du Haut-Mékong sont bordées de riches forêts. L'exploitation est entravée par le défaut des voies de communication, leur établissement coûterait d'ailleurs fort cher ; seules sont exploitables celles qui bordent les cours d'eau navigables ou seulement flottables, tel est souvent le cas au Cambodge et au Laos.

Au Laos, malgré la pénurie de la main-d'œuvre, on pourrait installer certaines industries, telles que des scieries mécaniques utilisant les forces naturelles considérables fournies par les chutes de Khône. Ces scieries débiteraient les bois si nombreux, de charpente ou d'ébénisterie du bief moyen, qui peuvent être amenés sans difficulté par la voie du fleuve Après leur débit, les bois seraient facilement transportés, soit au Cambodge, soit en Cochinchine, où il en est fait grande consommation, soit même en Europe comme bois de luxe.

En Cochinchine, les forêts se trouvent surtout dans les arrondissements de Baria, Bien-Hoa, Tay-Ninh, Thu-dau-Mot.

Les forêts de la côte de la Cochinchine donnent principalement des bois destinés au chauffage. Elles sont constituées surtout par des palétuviers qui forment d'épais massifs, au bord de la mer, dans les arrondissements de Baria, Rach-Gia et Hatien. Ces arbres n'atteignent pas de grandes dimensions. Ils sont débités en bûches décortiquées, car les Annamites se servent de l'écorce pour le tannage du cuir.

Les bois de constructions navales, de charpente, de menuiserie et d'ébénisterie proviennent de la Haute-Cochinchine et du Cambodge.

Le bambou doit être signalé comme un des produits les plus utiles de l'Indo-Chine. Il rend tous les services : les maisons des indigènes pauvres en sont constituées de toutes pièces ; on en fait les mâts et vergues des jonques, les perches des bateliers pour pousser les barques, des ustensiles de ménage et d'industrie, et même du papier, etc. (1).

(1) On a étudié tout récemment plusieurs plantes à caoutchouc de l'Indo-Chine ; ce sont des Parameria, Ecdysanthera, Microchites et Xylinabria (Apocynacées). Elles constituent des lianes que l'on rencontre surtout dans

Organisation d'un service forestier de l'Indo-Chine. — Jusqu'en 1899, la Cochinchine était restée le seul pays de l'Indo-Chine doté d'un service forestier organisé (1).

Le Cambodge, ensuite, empruntait à la Cochinchine une partie de son personnel pour former le noyau d'un futur service de ce genre Mais, ni le Tonkin, ni l'Annam, ni le Laos ne possédaient, soit un service forestier, soit une réglementation forestière.

Cet état de choses a paru préjudiciable aux intérêts économiques de la colonie. On a reconnu que, dans cette colonie, l'exploitation des richesses forestières qui abondent, pouvait être mieux conduite, surveillée et dirigée, dans les régions où elle se faisait d'une façon intensive et inconsidérée, et qu'elle pouvait être inaugurée dans celles où ces richesses dormaient, faute de connaissances et de moyens d'action. Il a paru également qu'une direction compétente et unique pouvait et devait se substituer à l'éparpillement de l'autorité, de l'initiative et de la gestion en matière forestière, tel qu'il se produisait jusqu'alors.

C'est pour modifier cet état de choses que le Gouverneur général prit, à la date du 8 juin 1900, un arrêté en Conseil supérieur portant organisation d'un service forestier de l'Indo-Chine, arrêté qui fut suivi d'un décret à la date du 7 février 1901 et d'un autre arrêté, le 3 juin 1902 (2). Voici les dispositions de ce dernier arrêté :

Article premier. — Ne peuvent se livrer à l'exploitation des produits des forêts au Tonkin, que les Français et les sujets ou protégés français.

Exceptionnellement pourront être admis à cette exploita-

les forêts de l'Annam et du Laos (Voir sur ce sujet : Pierre, « Sur les plantes à caoutchouc de l'Indo-Chine », *Rev. des cult. colon.*, 1902, t. XI, nos 111 et suivants).

(1) Décret du 31 juillet 1896, portant sur l'organisation du service forestier en Cochinchine (*Journ. off. col*, p. 937). Le premier arrêté réglementant les exploitations forestières en Cochinchine date du 16 septembre 1875.

(2) G. Capus, Directeur de l'agriculture, des forêts et du commerce de l'Indo-Chine : *Note sur les progrès de l'agriculture et de la colonisation française en Indo-Chine de 1897 à 1901*. — Hanoï, Schneider, 1902.

tion les étrangers demeurant au Tonkin et y acquittant régulièrement les charges communales et autres.

Art. 2. — Toute personne qui désire se livrer, en dehors des massifs réservés, prévus à l'article 16 du présent arrêté, à l'exploitation des bois d'essences classées, soit pour son usage personnel, soit pour en faire le commerce, devra en faire la demande sur papier timbré.

Cette demande peut être adressée soit directement aux agents du service forestier, soit, dans les provinces où il n'en existe pas, aux chefs de province et de territoires, ou à leurs délégués désignés à cet effet.

Ceux-ci acceptent ou refusent la demande, sauf recours de l'intéressé à la Direction de l'agriculture et du commerce.

Ils mentionnent, dans le premier cas, l'acceptation sur la demande elle-même, qui servira de titre de recouvrement pour le prix du permis de coupe prévu à l'article 4.

Art. 3. — La demande de permis de coupe indiquera les noms, prénoms, qualités et domicile du pétitionnaire, la nature des produits à exploiter et le lieu où doit se faire l'extraction (province, phu, huyên, ou châu, territoire, cercle ou secteur).

Art. 4. — Le prix du permis de coupe est fixé à cinquante piastres (50 $), pour six mois.

Il pourra être délivré pour quatre-vingts piastres (80 $), des permis de coupe valables pour un an.

Art. 5. — Exceptionnellement, pourront être exemptés du permis de coupe, les services publics et les particuliers habitant les régions forestières qui en auront fait la demande au Service forestier, pour des besoins urgents et limités, dont le service reste juge.

Cette demande peut être adressée sur papier libre, mais elle contiendra les mêmes indications que la demande visée à l'article 3.

Art. 6. — Les prix visés à l'article 4 sont payables d'avance, tant aux caisses du Trésor qu'entre les mains des fonctionnaires des douanes et régies, désignés d'un commun accord entre le Directeur des Douanes et Régies et le Directeur de l'Agriculture et du Commerce.

Le paiement a lieu, au vu de l'autorisation visée à l'art. 2,

contre délivrance d'une quittance détachée d'un registre à souche.

Art. 7. — Au vu de cette quittance, les agents du service forestier, désignés à cet effet, délivrent le permis de coupe. Ce permis rappelle les nom, prénoms, qualités et domicile du pétitionnaire, la nature des produits dont l'exploitation a été accordée et le lieu de l'exploitation projetée.

Art. 8. — Les porteurs de permis de coupe doivent, en même temps qu'ils l'obtiennent, ou par la suite et avant tout travail d'exploitation, faire commissionner par le service forestier le ou les ateliers de bûcherons qu'ils désirent employer. Chaque atelier ne pourra pas comprendre plus de dix hommes et chaque permis de coupe ne donnera droit qu'à cinq ateliers.

Les noms des bûcherons employés figureront sur la commission.

Art. 9. — Le droit que donne le permis de coupe ou l'autorisation gratuite visée à l'article 5 est personnel, incessible, sauf consentement du service forestier, et ne peut être exercé que dans le lieu pour lequel il a été demandé et délivré.

Art. 10. — Aucun arbre destiné à donner des bois d'ébénisterie, de menuiserie ou de charpente ne peut être abattu, s'il n'a au moins 1 m. 20 de circonférence au petit bout. Les pièces de bois équarries ne seront acceptées à la vérification que si elles ont au minimum 0 m. 30 d'équarrissage sur la plus grande de leurs faces.

Pour les bois d'essences secondaires, exploités hors des réserves forestières et destinés à donner des bois de feu ou de charbon, les tiges à abattre ne devront pas avoir moins de 0 m. 60 de circonférence au petit bout.

Art. 11. — Des autorisations spéciales de coupe pourront être accordées par le service forestier, dans le cas de demandes faites pour des usages spéciaux nécessitant des bois de moindre dimension.

Art. 12. — Les redevances à percevoir comme prix de vente des produits du domaine forestier du Tonkin, sont fixées ainsi qu'il suit :

CATÉGORIE N° d'ordre	DÉSIGNATION des produits	UNITÉ	MONTANT de la redevance	OBSERVATIONS
1	Bois d'ébénisterie provenant des essences précieuses spéciales.	Mètre cube	3 $ »	Les pièces de bois des trois premières catégories ayant au minimum la circonférence exigée et mesurant plus de 8 mètres de longueur, ainsi que les bois destinés à être employés dans le canton ou le secteur de l'exploitation, ne paieront que la moitié de la redevance applicable.
2	Bois de construction et de menuiserie.	—	2 »	
3	Bois ordinaire d'industrie.	—	1 »	
4	Bois à brûler en grume.	—	» 20	
	— débités.	stère	» 10	
5	Charbons de bois.	quintal	» 10	
6	*A*) Bambous dits mâles (construction).	le cent	» 50	
	B) Tous autres bambous.	—	» 02	
7	Tous autres bois, produits bruts ou manufacturés non désignés ci-dessus et provenant du Domaine forestier.	mesure en usage suivant les cas	2 °/₀ de la valeur marchande au point de vérification	

Une classification provisoire et revisable des bois des trois premières catégories est jointe au présent arrêté (1).

Art. 13. — La perception du montant des redevances, des amendes encourues et des transactions accordées est faite par les agents du Trésor, par ceux des Douanes et Régies et les agents du Service des forêts.

Art. 14. — Outre les agents du service des forêts, ont qualité pour constater les contraventions en matière forestière, les administrateurs et commandants de cercle ou leurs délégués à ce habilités, ainsi que les agents des douanes et régies et les inspecteurs et gardes principaux de la Garde indigène, désignés à cet effet par décisions spéciales.

Art. 15. — Les arbres doivent être exploités, autant que faire se peut, au ras du sol et les souches recouvertes de terre. L'usage du feu est absolument interdit comme moyen de débroussaillement ou d'exploitation.

Art. 16. — Sur la proposition du service forestier, la Direction de l'agriculture et du commerce pourra créer, après enquête et entente avec l'Administration locale, des réserves

(1) Nous donnons plus loin cette classification (p. 1276).

forestières dans lesquelles le droit d'exploitation sera donné sous forme de privilège exclusif de coupe.

Art. 17. — Les bois de l'Annam ne pourront être importés au Tonkin, s'ils n'ont au moins les dimensions exigées dans ce dernier pays, pour les bois de même essence de provenance locale.

A leur entrée au Tonkin, ces bois seront soumis aux mêmes vérifications que les bois de provenance locale et évalués selon le même tarif, déduction faite des redevances qui auraient déjà été perçues par application de prescriptions spéciales à l'Annam.

Art. 18. — Sont rendus applicables au Tonkin, en ce qu'ils ont de compatible avec l'organisation forestière du pays et les dispositions du présent arrêté, les décrets des 9 janvier 1895, 4 septembre et 9 novembre de la même année, relatifs aux pénalités en matière forestière, et l'arrêté du 23 juin 1894 portant réorganisation du Service forestier en Cochinchine.

Art. 19. — Toutes dispositions antérieures, applicables au Tonkin, contraires au présent arrêté sont et demeurent abrogées.

ETUDE DES BOIS DE L'INDO-CHINE

Pour cette étude, nous ne saurions mieux faire que de reproduire l'état descriptif des arbres classés (provisoirement) dans les première, deuxième et troisième catégories du règlement nouveau d'exploitation, que nous venons de citer. Il est accompagné de l'étude de quelques bois non classés (1).

Cette notice s'applique spécialement aux bois du Tonkin,

(1) Cette description des bois du Tonkin a été préparée par M. Ch. Crevost, rédacteur à la Direction de l'agriculture et du commerce, à l'aide de la *Flore forestière de Cochinchine* de M. Pierre, de la *Notice sur les bois du Tonkin* de Mgr Puginier, de l'ouvrage de M. de Lanessan sur : *Les plantes utiles des colonies françaises*, du Dictionnaire annamite-français du P. Génibriel.

M. Gilly, garde-forestier au Tonkin, a fourni des renseignements utiles concernant l'usage et la valeur commerciale des bois. Ces renseignements ont été pris sur place au cours d'une série de tournées consciencieuses faites au Tonkin, pendant l'année 1901.

Cette notice a paru dans le *Bulletin économique* publié par la Direction

mais on remarquera que les essences d'Annam, Cochinchine (1) etc., y sont fréquemment signalées. On peut dire que dans les forêts de l'Annam, du Tonkin et du Laos, on retrouve la plupart des bois de Cochinchine et duCambodge (2).

1re CATÉGORIE

(BOIS D'ÉBÉNISTERIE PROVENANT DES ESSENCES PRÉCIEUSES SPÉCIALES)

Dinh gan gà (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions, assez rare, dont le bois jaune, à grain fin, de longue durée, est employé dans l'ébénisterie et les constructions. Ne pas le confondre avec le *thiêt dinh* auquel il est inférieur, ni avec le *dinh huong* dont il n'a pas le parfum, mais auquel il est supérieur en solidité; n'est pas attaqué par les fourmis blanches.

Dinh huong. — Les espèces connues sous ce nom paraissent se rapporter au *Caryophyllus aromaticus* (Giroflier), des Myrtacées, et à des variétés de cette essence. Le *dinh huong* est un bois jaune clair, au parfum de clou de girofle dont il tient son nom. On en fait de très jolis meubles; il est bon pour les constructions à la condition de n'être pas exposé aux intempéries; assez rare.

Pôi ou *giôi* ou *dôi* (*Salvadora capitulata* (Lour.)? des Plumbaginacées). — Excellent bois de couleur blanc pâle, flexible, très résistant, apte aux grandes constructions; atteint de grandes dimensions et sans être rare n'est pas très commun.

Gu ou *gô*. — Représente certains arbres qui, comme en Cochinchine, appartiennent aux genres *Pahudia*, *Sindora* et *Intsia* des Légumineuses et enfin au genre *Sideroxylon* des Sapotacées.

de l'agriculture et du commerce du Gouvernement général de l'Indo-Chine, juin 1902 (Hanoï, Schneider).

Voir aussi la nomenclature par provinces, des bois du Tonkin, *in Revue indo-chinoise*, 1900, p. 498.

(1) Nous signalerons encore sur les bois de la Cochinchine, le livre très pratique de M. E. Richard, garde-forestier en Cochinchine : Nomenclature des principales essences forestières de Cochinchine. Saïgon, Imprimerie coloniale, 1898.

Un rapport très détaillé écrit par M. Boude, chef du service des eaux et forêts de la colonie, à l'occasion de l'Exposition de 1900, renferme de nombreux renseignements sur les forêts de la Cochinchine et du Cambodge.

(2) Sur le teck en Indo-Chine, voir p. 997.

On remarque au Tonkin les espèces connues des indigènes sous les noms de *gu sung*, *gu lau* et *gu tià*.

Gu sung, arbre de grandes dimensions, assez abondant au Tonkin. Excellent bois d'ébénisterie et de construction, très dur, à grain fin, prenant par le frottement un beau noir brillant; employé comme colonnes de maisons; il a l'inconvénient de se creuser à l'intérieur après de longues années, tout en restant néanmoins solide.

Gu làu, arbre de grandes dimensions, fréquent dans les forêts de l'Annam. Bon bois, dur, résistant, de nuance cendrée, à fibre noires. Inférieur au *gu sung*; il est employé dans les constructions.

Le *gu mât* et le *gu tià* sont de très bons bois de construction, qui se prêtent en même temps à la sculpture.

Kim giao (Espèce indéterminée). — Bois dont on fait des meubles et des cercueils de luxe.

Lim ou *go lim*. — Espèces représentées par le *Baryxylum tonkinense*, observé au Tonkin par Balansa. L'espèce appelée *lim xanh* ou encore *thiêt lâm* est la plus recherchée à cause de sa résistance et de la beauté particulière de ses fibres entrelacées (1).

A citer une variété du précédent, le *lim xanh chun*, très résistant, dont la beauté particulière réside dans l'entrelacement des fibres qui vont dans tous les sens.

Lim vang. — Assez fréquent dans les forêts du Thanh-hoa et du Nghê-an (Annam); est un assez bon bois ressemblant au *lim xanh* auquel il est très inférieur; rarement attaqué par les fourmis blanches, est employé dans les constructions.

Enfin le *lim hon*, bon bois de la catégorie du *lim xanh*, mais auquel il est très inférieur; d'ailleurs c'est un vrai rejeton du *lim xanh* dont le tronc a perdu de sa force; devient malgré cela un grand arbre.

Mun ou *ô môc* (*Ebenoxylum verum* (Lour.), de la famille des Ebénacées). — Excellent bois noir, très dur; s'emploie pour l'ébénisterie, les objets d'art; a l'inconvénient de partir en éclats par les temps secs. Les dimensions d'abatage doi-

(1) C'est ce lim ou liem, qui a été importé en France pour le pavage des chaussées (N. de l'A.).

vent être réduites, les arbres de grandes dimensions étant généralement creux et de ce fait presque inutilisables. Ce bois provient également de l'Annam.

Ngoc am ou *am* (Espèce indéterminée). — Excellent et très joli bois, jaune blanc, regardé comme un des plus précieux du Tonkin. Habite la haute région de la Rivière Claire et donne lieu à un important commerce avec les Chinois. On le trouve quelquefois enfoui dans le sol ; de très grande durée, on en fait de magnifiques meubles et les familles fortunées en font faire des cercueils.

L'arbre atteint environ de 40 à 60 centimètres de diamètre, mais sa hauteur n'est pas considérable. Il peut être comparé au *gaïac* et n'est pas attaqué par les fourmis blanches.

Sen ou *xen*. — Les arbres de ce nom, en Cochinchine, appartiennent aux genres *Shorea* et *Hopea* des Diptérocarpées. Il semble que le *sen* du Tonkin appartient au genre *Baryxylum* (Légumineuses) que les indigènes de Cochinchine nomment vulgairement *lim*.

Parmi les espèces connues au Tonkin, il convient de citer :

1° Le *sên mât* ou *thiêt liem* (1), arbre de grandes dimensions que l'on retrouve dans presque toutes les régions de l'Indo-Chine ; bois excellent, très dur, de nuance rouge foncé ; sert à l'ébénisterie et aux constructions ; n'est pas attaqué par les fourmis blanches ;

2° Le *sên chum*, variété du précédent, recherché pour la beauté de ses fibres ;

3° Le *sên tai trang*, grand arbre, assez rare, assez bon bois, dur, blanc pâle, peu de cœur apparent ; inférieur au *sên mât* ; attaqué par les fourmis blanches.

Une autre espèce connue des indigènes sous le nom de *sên dât* donne un bon bois servant aux constructions.

Sua ou *xua* (*Alstonia scholaris* des Apocynées) — dont on reconnaît deux variétés : *sua nêp* et *sua té*.

Le *sua nêp* est un excellent bois rouge un peu foncé, très dur, à magnifiques veines, susceptible d'être bien poli ; prend par le frottement un très joli brillant ; peut servir pour le placage ; résiste aux attaques des insectes ; de très longue

(1) C'est le liem d'Annam qui sert, comme le *go lim* du Tonkin, au pavage (N. de l'A.).

durée. Le *sua té*, de teinte un peu plus claire, présente les qualités du précédent. Ces arbres donnent la fausse *gutta-percha* qui sert à Singapore à falsifier les meilleurs produits de cette nature.

Tàu mât ou *thiêt tu* (Espèce indéterminée). — Bois de fer de nuance marron clair ; excellent bois employé généralement pour les constructions ; se trouve en assez grande quantité au Tonkin.

Thiêt dinh (Espèce indéterminée). — Bois de fer excellent, jaune clair, susceptible d'être poli ; prend un beau jaune brillant par le frottement ; fait de très jolis meubles ; résiste aux attaques des fourmis blanches.

Trac (*Dalbergia cochinchinensis* des Légumineuses Papilionacées) (Bois de fer) (1). — Arbre de 25 à 30 mètres ; tronc grisâtre dont le diamètre atteint 70 à 80 centimètres ; bois rouge foncé prenant une teinte d'ébène avec l'âge ; communément usité en ébénisterie et pouvant s'appliquer à toutes les œuvres de constructions demendant solidité et durée. Incontestablement, une des essences les plus utiles et dont la culture s'impose. Par cela même qu'elle est précieuse, elle est devenue rare dans les provinces de Cochinchine, et les arbres les plus âgés se trouvent dans les localités les plus reculées et d'exploitation difficile. Son écorce, épaisse de 4 à 5 millimètres, grise, sans crevasses, réticulée au dehors, blanche en dedans, est très fibreuse ; elle est libriforme, c'est-à-dire formée d'une vingtaine de feuillets faciles à compter sur le sec ; son aubier est blanc jaunâtre, d'un tissu subcorné, épais de 5 à 6 cm ; il est généralement rejeté dans les œuvres demandant une très longue durée. Toute la partie centrale est d'un rouge brun foncé ainsi qu'il a été dit, mais découpée de zones ondulées, épaisses d'un demi à un millimètre, alternativement d'une teinte plus foncée, indiquant les couches annuelles du bois ; cette bigarrure donne à cette essence un cachet propre qui en relève la beauté (Pierre).

Six espèces sont connues sous les noms indigènes suivants :

1° Le *Trac den* (noir), bois très dur, qui devient de plus

(1) Le bois de trac a été importé en France pour le pavage des chaussées (N. de l'A.).

en plus rare ; sa tranche, quand il est vieux et complètement desséché, est d'un noir brûlé.

Il est susceptible de prendre un beau poli, mais ne possède ni l'éclat de l'ébène, ni celui du palissandre ; toutefois, il diffère peu de l'ébène de Cochinchine une fois poli. Il est rare de trouver ce bois au-dessus de certaines dimensions, soit 0,25 d'équarrissage sur 3 mètres de longueur, encore est-il fort rare à ces dimensions. Il paraît hors de doute qu'exposé à la pluie et au soleil il résisterait bien, mais on n'a pu l'observer dans ces conditions.

Résistance pratique = 17,50.

Densité = de 1,150 à 1,100 (A. Henry).

2° Le *Trac vàng* (jaune), est le moins rare des *trac*. Sa fibre est assez longue, mais manque de force ; il est moins dur et lourd que le *trac den ;* on le trouve avec des dimensions plus fortes que ce dernier, soit à 0,30 d'équarrissage sur 3 mètres de longueur.

Il serait moins résistant que le *trac den ;* sa tranche en longueur présente un fond rouge foncé, strié de bandes orange foncé. Il est d'un emploi assez commun dans l'ébénisterie et dans la confection des meubles.

Résistance pratique = 17,00.

Densité = de 1,100 à 1,050 (A. Henry).

3° Le *Trac bông* (ou ocellé), variété de *trac*, très rare. Il est, peut-être, parmi les bois de couleur foncée de la colonie, le plus beau ; le fond de sa couleur est d'un rouge très foncé, vineux à reflets violets, parsemé d'yeux ou de mouchetures reproduisant en spirale les veines du bois et se rattachant au corps général des fibres : l'aspect d'un morceau de ce bois poli est très difficile à décrire ; les taches en spirale paraissent être des courbes de bois liquides plus foncées que le fond à l'extérieur de la courbe qui, partant d'un point dans l'épaisseur du tronc, se seraient infiltrées dans la masse en se repliant en spirale. Ce bois n'est pas dans le commerce.

Résistance pratique = 19 (à cause de la flexibilité).

Densité = de 1,125 à 1,075 (A. Henry).

4° Le *Trac trang* (blanc), il n'a été examiné que quelques petits rondins de ce bois, rondins qui provenaient des montagnes de Thuân-yên (Ha-tiên).

Sa tranche est blanchâtre avec quelques points noirs ou

violacés; on dirait une planche peinte en blanc légèrement bistré, dans laquelle on aurait enfoncé quelques clous à large tête noircie ; paraît plus léger que les autres *trac* et néanmoins avoir des fibres plus fines et plus serrées ; ses caractéristiques probables sont :

Une résistance pratique de 16,

Et une densité de 1,050 à 1,025 (A. Henry).

Ce bois n'est pas dans le commerce.

5° Le *Trac mât* (fiel), ainsi dénommé, sans doute, à cause de ses veines vertes et rouges, ayant quelque analogie de coloris avec les matières contenues dans la vésicule biliaire de certains animaux. Cette espèce, la plus recherchée et par conséquent la plus estimée, est assez rare au Tonkin.

6° Le *Trac nâu* (*Dalbergia purpurea?*), ayant certaine analogie avec le *trac mât* auquel il est cependant inférieur pour le grain et l'aspect du coloris.

Il donne un excellent bois très dur, dont la couleur rouge se fonce en vieillissant; il se prête surtout aux travaux d'incrustation de nacre. Cet arbre atteint 30 mètres de haut sur 0,60 à 0,90 de diamètre.

Nota. — Les bois de *trac* employés au Tonkin viennent pour la plupart des forêts du Nghê-an (Annam).

Au Cambodge il existe, indépendamment de ces variétés, une espèce signalée par Pierre sous le nom de *Dalbergia cambodiana* connue des indigènes sous le nom de *tra nhung* dont l'exploitation était réservée aux besoins du roi. Abondant autrefois dans les provinces occidentales du Cambodge, le *tra nhung* est aujourd'hui devenu assez rare.

A l'état de complet développement, cet arbre acquiert une hauteur de 30 à 35 mètres, et un diamètre de 0,80 à 1 m. 20 ; son écorce est celle du *D. cochinchinensis*, mais son vieux bois, d'une teinte plus foncée que celui-ci, est alternativement pourvu de bandes d'une teinte plus claire ou plus nuancée d'ébène.

Trai (*Nauclea species?* des Rubiacées ; *Aidia cochinchinensis* de Loureiro). — Probablement un *Fagræa*, suivant H. Baillon (*coupe interdite en Cochinchine*).

Il y aurait cependant lieu de s'assurer par des comparaisons botaniques, si l'arbre portant le nom de *trai* en Cochinchine est bien celui désigné sous le même nom au Tonkin, le carac-

tère (*Chu nhu*) déterminatif en Cochinchine paraissant tout différent de celui appliqué au Tonkin.

Excellent bois de nuance jaune, très dur, résistant ; peut être considéré comme un des meilleurs bois du Tonkin ; employé dans l'ébénisterie.

Cet arbre atteint de grandes dimensions et se trouve en grande quantité au Tonkin et en Annam.

Le *trai* est connu à Singapore sous le nom de *malava*, et à Bornéo sous celui de *billian*.

Trai mât làm luoc. — Arbre de grandes dimensions, assez rare, dont l'excellent bois jaune rouge, très dur, à grain fin, très résistant, est susceptible d'être poli comme le marbre. Il sert à faire des peignes et c'est de là qu'il tient son nom ; il est également employé dans l'ébénisterie et les constructions. De très grande durée, il n'est pas attaqué par les fourmis blanches. Enfin une autre espèce connue des indigènes sous le nom de *trai khé* donne un bon bois recherché pour les constructions.

Trâm huong. — Sous ce nom, Loureiro a désigné l'*Aloexylon Agallochum*. Bois précieux, odoriférant, dont on fait des statuettes et que l'on vend au détail sous la forme de copeaux, pour être brûlé dans les cérémonies bouddhiques opérées dans les pagodes, et dans les maisons, sur les autels ancestraux.

2e CATÉGORIE

BOIS DE CONSTRUCTION ET DE MENUISERIE

Bôm thi (Espèce indéterminée). — Essence peu commune, à grain fin, de couleur blanche avec de grandes veines ; peut être employé dans l'ébénisterie ; donne surtout de bonnes pièces de constructions. C'est un arbre de grandes dimensions, surtout en diamètre, qui pousse ses branches à 5 ou 6 mètres de terre ; résiste aux attaques des xylophages.

Cang hê (Espèce indéterminée). — Grand arbre assez rare ; se trouve dans les forêts de Ninh-binh (Tonkin) et de Thanh-hoa (Annam). Son bois rouge clair, à grain fin, se polit facilement et conserve son brillant par le frottement. On l'emploie dans l'ébénisterie et dans le charpente ; résiste aux attaques des xylophages.

Cang kê long trung. — Arbre d'assez grandes dimensions, peu commun ; bon bois, rare, acquiert par le frottement un beau brillant qu'il conserve ; employé dans l'ébénisterie et les constructions ; ne pas le confondre avec le précédent auquel il est supérieur en beauté et en solidité ; résiste aux attaques des fourmis blanches.

Cho (*Pistacia lentiscus* (Linn.)? des Anacardiacées). — Sous ce nom les indigènes désignent plusieurs variétés d'arbres dont les plus connues sont :

1° Le *cho chi* dont le bois à grain fin, jaune pâle, flexible, est employé dans l'ébénisterie et les constructions de maisons. Il est également employé pour les constructions de jonques et sert à faire des mâts de navires. De très longue durée lorsqu'il est immergé, il ne résiste pas longtemps aux attaques des fourmis blanches quand il entre dans les constructions sur terre.

2° Le *chô moi*, assez bon bois, un peu rouge, dur, à fibres courtes, de grandes dimensions, ne résistant pas aux attaques des insectes.

Dâu ou *giâu.* — Le caractère (*chu nhu*) spécifiant les *Dipterocarpus* nombreux de Cochinchine qui fournissent des oléo-résines est différent de celui appliqué au Tonkin. Parmi ces essences on remarque :

1° Le *giâu mât*, grand et bel arbre que l'on retrouve en petites quantités dans toutes les forêts du Tonkin. Son bois flexible, de couleur sombre un peu noire, à grain fin, acquiert un joli brillant par le frottement ; il sert à faire des meubles, des rames pour embarcations ; il est en outre employé dans les constructions ; il résiste aux attaques des xylophages.

2° Le *giâu-chay* ; le caractère *(chu nhu)* appliqué à cet arbre au Tonkin se rapporte à celui appliqué par le P. Génibriel pour désigner le *Dichopsis Krantziana* (Pierre), producteur de *gutta-percha* en Cochinchine et au Cambodge. Si le *chay* du Tonkin se rapporte au *chay* de Cochinchine ou au *Dom Thiohl Mean* (Thior) des Cambodgiens, ou à une forme quelconque de *Palaquium* (fait dont il y a lieu de se préoccuper), il y aurait lieu d'en interdire la coupe.

Arbre de moyennes dimensions dont le bois, de bel aspect, sert dans les constructions et l'ébénisterie ; ne résiste pas aux attaques des fourmis blanches.

Gie ou *de (Quercus ilex* (Lour.) des Cupulifères). — Groupe d'une vingtaine d'arbres de ce nom dont les principaux sont :

1° Le *gie* proprement dit, variété de chêne à tronc droit, dont la hauteur varie entre 10 et 15 mètres et dont le bois jaune rosé, dur, fournissant de très belles planches, est employé dans la menuiserie et dans la charpente ;

2° Le *gie loi*, arbre de grandes dimensions que l'on trouve dans toutes les forêts du Tonkin. Bon bois flexible, à jolies veines, sert dans les constructions et l'ébénisterie et fait de bonnes rames pour les jonques; rarement attaqué par les fourmis blanches ;

3° Le *gie den*, arbre de grandes dimensions, assez commun, bois de couleur cendré noir, flexible; les mêmes propriétés que le précédent, mais lui est cependant inférieur ;

4° Le *gie canh chunh*, bon bois, un peu rouge, petites veines de bel aspect, sert à l'ébénisterie et aux constructions ; attaqué par les fourmis blanches ;

5° Le *gie chang cây*, arbre de grandes dimensions, rare, assez bon bois, flexible, dont les fibres ont certaine analogie avec celles de l'aréquier ; utilisé dans les constructions et aussi pour faire des rames ;

6° Le *gie càn*, arbre de grandes dimensions, pas très commun ; assez bon bois, servant à l'ébénisterie et aux constructions ;

7° Le *gie-gai*, bon bois, solide, flexible, servant à faire des manches d'instruments aratoires ; forme irrégulière, assez rare.

8° Le *gie mo gà*, arbre d'assez grandes dimensions dont le bois jaunâtre, à grain fin, flexible, sert à l'ébénisterie et aux constructions ; attaqué par les fourmis blanches ;

9° Le *gie sôi*, arbre de grandes dimensions dont le bois médiocre est néanmoins employé dans les constructions.

Gie ou *de*. — M. Pierre signale deux arbres de ce nom : l'un, le *Mitrephora Bousigoniana* (gô gie); l'autre, le *Mitrephora Thorelii* (gô gie nui) des Anonacées.

Les espèces du Tonkin sont connues des indigènes sous les noms de *gie dât*, *gie mit*, *gie gung* et *gie xanh*. — Leur bois réputé bon est principalement employé pour la confection de véhicules et de certains meubles.

Kiên. — Les indigènes du Tonkin désignent plusieurs

arbres sous ce nom. En Cochinchine, le *kiên kiên* se rapporte au *Hancea Pierrei*, des Diptérocarpées.

Parmi les essences connues sous le nom de *kiên* au Tonkin, citons :

1° Le *mang kiên*, arbre de grandes dimensions, assez commun. Son bois, de nuance rouge foncé, peut servir dans l'ébénisterie, mais convient surtout dans les constructions ;

2° Le *kiên giang*, arbre de petites dimensions. Son bois résistant et flexible est excellent pour faire des manches de charrues et autres instruments de force ;

3° Le *kiên mât*, arbre assez rare, atteignant 40 centimètres de diamètre. Excellent bois, plus dur que les bois de fer, sans cœur apparent, de longue durée ; n'est pas attaqué par les fourmis blanches. Employé dans l'ébénisterie et les constructions ;

4° Le *kiên kiên*, que l'absence de donnée ne permet pas de rapprocher du *Hancea Pierrei* de Cochinchine, le caractère (*chu nhu*) étant, de plus, différent ;

5° Le *vàng kiên* ou *kiên vàng*, arbre de grandes dimensions, commun. Son bois de couleur jaune, un peu inférieur au *mang kiên*, sert dans l'ébénisterie et dans les constructions.

Lôi (Espèce indéterminée). — Sous ce nom, les indigènes comprennent environ quinze arbres parmi lesquels :

1° Le *lôi son*, arbre rare de 40 à 50 centimètres de diamètre. Excellent bois rouge à belles veines, très dur, dont on fait de magnifiques meubles ; peut servir à plaquer ; résiste aux attaques des insectes ;

2° Le *lôi rieng*, excellent bois, très dur, de couleur rougeâtre, servant à faire de jolis meubles ; rare ;

3° Le *lôi ru*, arbre de petites dimensions, rare. Bon bois, jaune blanc, à grain fin et serré ; acquiert un beau brillant par le frottement ; sert surtout en ébénisterie ;

4° Le *lôi nhoi tia*, arbre de belles dimensions qu'on retrouve en moyenne quantité dans toutes les forêts du Tonkin. Bon bois, flexible, de nuance rose foncé ; rarement attaqué par les fourmis blanches, on en fait de bonnes pièces de construction ; ne conserve pas son brillant ;

5° Le *lôi nhoi*, arbre de grandes dimensions. Bois de même qualité que le précédent, mais moins solide et de couleur un peu brune ; joue par l'effet de la température ;

6° Le *lôi gon*, arbre de grandes dimensions, assez commun dans toutes les forêts du Tonkin ; son bois rouge, rarement attaqué par les xylophages, est très résistant et sert dans les constructions des maisons et des barques ;

7° Le *lôi tho*, arbre de grandes dimensions, assez rare, dont le bois sert dans la menuiserie et dans les constructions ;

8° Le *lôi tràu*, arbre de très grandes dimensions, se trouvant en assez grande quantité dans les forêts du Thanh-hoa (Annam). Bon bois de nuance brun foncé, résistant ; se fendille, mais sans inconvénients pour sa résistance ; joue et se gondole par l'effet de la température ; donne de bonnes pièces pour les constructions ;

9° Le *lôi moi*, arbre d'assez grandes dimensions, rare. Bois médiocre, employé dans la menuiserie et la charpente ;

10° Le *lôi bom*, arbre d'assez grandes dimensions, rare. Bon bois au cœur jaunâtre ; malgré sa valeur médiocre, est employé dans les constructions.

Mô ou encore *gô muc* (Espèce indéterminée). — Arbre assez rare, atteignant au plus 6 mètres de hauteur et 0,30 à 0,40 de diamètre. Son bois très visqueux sert dans la fabrication du papier annamite, pour faire adhérer la pâte ; il doit être gardé dans l'eau pour qu'il conserve ses propriétés. Ce bois est assez cher.

Muông (Espèce indéterminée). — Sous ce terme générique, les indigènes désignent trois espèces qui sont :

1° Le *muông canh giao*, arbre de grandes dimensions, dont le bois rouge brun, à fibres longues et serrées, sert dans les constructions ;

2° Le *muông chim*, arbre de très grandes dimensions, assez commun ; confondu souvent avec le bois de fer *lim xanh* auquel il est très inférieur. Assez bon bois, rougeâtre, très lourd, servant aux constructions et pouvant être employé en ébénisterie ;

3° Le *muông xuân*, arbre de grandes dimensions, commun, dont le bois médiocre, léger et rougeâtre, est employé dans les constructions.

Ngat (*Bignonia pentanda* (Lour.) ? des Bignoniacées). — Deux essences principalement connues des indigènes :

1° Le *ngat vàng*, arbre de grandes dimensions que l'on trouve en petite quantité ; bon bois, de couleur jaune, très

difficile à scier ; donne de bonnes pièces de résistance dans les constructions ;

2° Le *ngat xanh*, arbre assez commun, dont le bois ressemblant au précédent, est supérieur en résistance et en durée.

Nghiên (Espèce indéterminée). — Arbre de dimensions moyennes, assez rare ; excellent bois, très dur, plus dur même que le *lim* et de nuance gris foncé. Peut être scié dans tous les sens en planches très minces ; susceptible d'être bien poli ; sert à faire des ustensiles qui exigent une grande résistance ; n'est pas attaqué par les insectes.

Oc thút (Espèce indéterminée). — De dimensions ordinaires, cet arbre est assez rare ; son bois médiocre sert à l'ébénisterie et aux constructions.

Phù huong (Espèce indéterminée). — Arbre d'assez grandes dimensions, peu commun ; son bois, qui possède une excellente odeur de clou de girofle, est dur et de nuance un peu rouge ; sert à l'ébénisterie et aux constructions.

Sâng. — Les indigènes groupent sous ce nom une dizaine d'arbres dont les principaux sont :

1° Le *sâng vai guôc*, arbre de grandes dimensions ; assez bon bois, rouge, à grain fin ; sert à l'ébénisterie et aux constructions ; il sert également à la confection des sabots et c'est de là qu'il tire son nom ;

2° Le *sâng vai*, arbre de gros diamètre, mais dont le tronc, au-dessous des maîtresses branches, ne dépasse guère trois mètres de hauteur ; rare ; assez bon bois, rouge, à grain fin, employé dans les petites constructions et dans l'ébénisterie ;

3° Le *sâng chun*, grand arbre dont le bois rougeâtre acquiert une grande dureté ; sert à la construction des maisons et des barques ;

4° Le *sâng lua*, arbre de grandes dimensions ; assez bon bois, de nuance blanc pâle, employé dans l'ébénisterie et les constructions ; est attaqué par les fourmis blanches ;

5° Le *sâng giâu*, bois dont on fait des planches ; réputé mauvais.

Il n'est guère possible, pour l'instant, de reconnaître les espèces botaniques groupées sous le nom de *sâng*. En Cochinchine, plusieurs arbres de ce nom se rapportent à des espèces rattachées aux Diptérocarpées et aux Rhizophorées.

Song xanh (Espèce indéterminée). — Grand arbre assez

commun dans certaines forêts du Tonkin. Bon bois de construction, dur, de couleur foncée ; peut être placé en terre sans crainte d'attaque par les xylophages.

Sung (Espèce indéterminée). — Parmi les nombreux arbres compris sous ce nom, il y a lieu de citer :

Le *sung vai*, bon bois rouge, à grain fin, dur, se polit facilement et s'emploie dans l'ébénisterie et les constructions ; les familles à l'aise en font des cercueils ; assez rare dans les forêts de Ninh-binh (Tonkin) et de Thanh-hoa (Annam).

Thê môc (Espèce indéterminée). — Arbre rare, dont le bois à grain fin comporte de belles veines d'un blanc pâle. Recherché par les gens riches qui en font de beaux cercueils, il est néanmoins employé dans l'ébénisterie et dans les constructions.

The (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions, assez commun dans la province de Ninh-binh ; bois médiocre, jaune blanc ; sert dans les constructions, surtout pour faire des planches.

Thi ou *hong* (*Diospyros ebenum*... ? des Ebénacées). — Bon bois, facile à sculpter, à grain très fin ; sert à graver les planches de caractères annamites ; atteint sous branches jusqu'à 1 m. 50 et 2 mètres de longueur. Lorsqu'il dépasse 32 ou 36 centimètres, il se forme à l'intérieur de grandes veines noires de bel aspect ; mais à partir de ce moment il ne peut plus être employé pour graver les caractères, parce que les veines sont cassantes.

Thông (*Pinus*... des Conifères). — Bien que le caractère (*chu nhu*) soit différent de celui employé en Cochinchine pour désigner les pins, il est à peu près certain que les cinq variétés connues des indigènes sous les noms de *thông môc*, *thông mât*, *thông mang*, *thong mang sen* et *thông linh*, se rapportent à diverses espèces de pins et de cyprès. Le *thông*, assez rare, atteint des dimensions parfois considérables. Son bois résineux et assez léger comporte de belles veines ; il est employé dans les constructions et dans l'ébénisterie, mais il ne résiste pas à l'attaque des fourmis blanches.

Thua khet (Espèce indéterminée). — Grand arbre assez commun dans quelques forêts du Tonkin ; excellent bois de construction de couleur rouge foncé ; non attaqué par les fourmis blanches.

Vàng tâm vàng ou *hoàng tâm* (*Garcinia Vilersiana* des Gut-

tifères). — Le caractère (*chu nhu*) est identique à celui appliqué en Cochinchine pour désigner le *Garcinia Vilersiana*. Suivant Pierre, c'est un arbre de 12 à 15 mètres, à écorce très rugueuse en dehors et jaune verdâtre en dedans; elle contient un suc jaunâtre très abondant. Bois jaunâtre léger employé dans l'ébénisterie et dans les constructions; très facile à sculpter. Les indigènes fortunés en font des cercueils.

Sous le nom de *tràm hoang*, Pierre signale un arbre de cette même famille se rapportant au *Kayea eugeniæfolia*. Cette essence, à bois rose ou rougeâtre, paraît spéciale à la Basse Cochinchine.

Vàng tâm xanh (*Garcinia.....*). — La flore forestière de Pierre signale en Cochinchine et au Cambodge une vingtaine d'espèces de *Garcinia*. Il est impossible pour le moment d'indiquer d'une façon même approximative l'essence à laquelle se rapporte effectivement le *vàng tâm xanh*.

Disons cependant qu'au Tonkin le *vàng tâm xanh* atteint des proportions considérables, surtout en largeur. Son bois relativement léger, de nuance jaune vert, très facile à sculpter, comme le précédent, est plus recherché que celui-ci en raison de la spécialité qu'il offre par ses aptitudes à recevoir la laque et la dorure. Il sert à confectionner des cercueils pour les gens riches.

3e CATÉGORIE

BOIS ORDINAIRES D'INDUSTRIE

Bản (Espèce indéterminée). — Arbre de moyennes dimensions, rare; son bois rouge, très dur, à jolies veines, susceptible d'être bien poli, prend un beau brillant par le frottement; employé dans l'ébénisterie.

Bản xa (Espèce indéterminée). — Arbre atteignant de 20 à 40 centimètres de diamètre, rare. Excellent bois rouge clair, à jolies veines, très dur, bon pour l'ébénisterie et le placage. Résiste aux attaques des fourmis blanches.

Chac nai (Espèce indéterminée). — Arbre de dimensions ordinaires, rare. Bon bois jaune blanc, à grain fin, se polissant facilement, employé dans l'ébénisterie et les constructions.

Cheo (Espèce indéterminée). — Sous ce nom, les indigènes

groupent cinq variétés d'arbres dont les plus connues pour leur usage sont :

1° Le *cheo tia*, arbre de belles dimensions, assez commun dans les forêts de Ninh-binh (Tonkin) et du Thanh-hoa (Annam) ; bois médiocre, rougeâtre, flexible, grain assez fin ; sert dans la menuiserie et dans les charpentes ;

2° Le *cheo den*, arbre d'assez grandes dimensions ; assez bon bois, flexible, de couleur foncée et à grain fin ; employé dans la menuiserie et dans le charpentage ;

3° Le *cheo trang*. — Mauvais bois dont on fait surtout des planches ; ne pas le confondre avec le *cheo tia* auquel il est inférieur.

Da huong ou *ra huong* (*Laurus camphora ?* des Laurinées). — Bois à teinte jaunâtre, employé dans les constructions ; souvent confondu avec le *phu huong*, dont il a les mêmes propriétés sans en avoir l'odeur de clou de girofle.

Gà lôi gia tao (Espèce indéterminée). — Arbre de moyennes dimensions, assez rare, fournissant des pièces de 2 à 3 mètres au plus ; bon bois de construction, dur et de longue durée.

Ghê (Espèce indéterminée). — Cinq variétés d'arbres connues sous les noms indigènes de *ghê cân*, *ghê ban*, *ghê sung*, *ghê vàng* et *ghê man gà* ; presque tous employés dans l'ébénisterie ; le *ghê vang* est utilisé pour la confection des embarcations.

Goi (*Amoora montana* des Méliacées). — Donne lieu, comme en Cochinchine, à des variétés dont les plus connues au Tonkin sont : le *gôi nêp*, *gôi te*, *gôi thuoc et gôi tàng sùng*.

Le *gôi* est un arbre de grandes dimensions, assez commun dans toutes les forêts du Tonkin. Son bois rouge est généralement utilisé dans la construction des barques ; a l'inconvénient de jouer et de se tordre quand il est employé dans d'autres travaux.

Heo (Espèce indéterminée). — Bois dur, comportant de belles veines, employé dans les constructions.

Keo. — Arbre rare, dont le bois très dur, de nuance foncée et comportant de jolies veines, est employé dans l'ébénisterie et les constructions. On emploie généralement le cœur du bois que les insectes n'attaquent point.

Khao (Espèce indéterminée). — Sous cet appellatif, les

indigènes reconnaissent une dizaine de variétés dont les principales sont :

1° Le *khao thui*, arbre de grandes dimensions, assez commun ; bon bois de construction, de couleur cendrée, à odeur désagréable, rarement attaqué par les insectes ;

2° Le *khao vàng*, bon bois, de couleur jaune, inférieur au précédent.

Khai sung (Espèce indéterminée). — Bois employé dans les constructions.

Khoan (Espèce indéterminée). — Bois de construction dont on fait également des meubles.

Lac-hoa (Espèce indéterminée). — Arbre assez rare, de grandes dimensions, dont le bois rouge, résistant, à fibres serrées, à grain fin et à belles veines, acquiert un beau brillant par le frottement. On en fait de beaux meubles et on l'emploie dans les constructions. Les fourmis blanches l'attaquent parfois.

Lat khêt (Espèce indéterminée). — Bois employé dans les constructions.

Mang (Espèce indéterminée). — Huit arbres connus sous ce nom par les indigènes, dont les principaux sont :

1° Le *mang gôi tia*, arbre de grandes dimensions, assez rare. Bon bois, à grain fin, facile à sculpter ; ne conserve pas son brillant et se gondole facilement. Malgré cela, il est employé dans la menuiserie et le charpentage ; résiste aux attaques des fourmis blanches ;

2° Le *mang gôi*, absolument comme le précédent, moins la couleur qui est brun foncé. Bien qu'un peu inférieur, il possède à peu près les mêmes qualités et est employé aux mêmes usages ;

3° Le *mang vôi*, arbre rare, dont le bois possède les mêmes qualités que les deux précédents, avec la différence que sa surface paraît granulée. Il se polit néanmoins facilement, fait de beaux meubles et sert en outre dans les constructions ;

4° Le *mang sen*, arbre de grandes dimensions, rare. Son bois de couleur rouge, à grain fin, sert dans la menuiserie et donne de bonnes pièces pour les constructions. Ce bois ne résiste pas aux attaques des fourmis blanches ;

5° Le *mang thau rau*, arbre d'assez grandes dimensions,

rare ; bois rougeâtre, médiocre, utilisé cependant dans les constructions.

Mit (*Artocarpus integrifolia* des Artocarpées). — Sous ce nom générique on remarque trois arbres :

1° Le *mit mât*, jaquier de grandes dimensions en longueur, mais n'atteignant que 3 ou 4 mètres au plus au-dessous des maîtresses branches ; se plante dans les jardins, malgré son voisinage réputé malsain ; on le trouve aussi dans les forêts, mais son bois est alors de qualité inférieure à celui qui est cultivé pour ses fruits Excellent bois, jaune foncé, très dur, facile à sculpter ; conserve sa couleur naturelle et résiste aux attaques des insectes ;

2° Le *mit giai*, jaquier présentant les qualités du précédent. Le fruit de cet arbre, quoique ressemblant à celui du *mit mât*, a un goût différent ;

3° Le *mit-rùng* ou *mit nài* (*Artocarpus polyphema*). Jaquier sauvage dont le bois est employé en ébénisterie.

Nâm (Espèce indéterminée). — Bois employé dans l'ébénisterie et les constructions.

Nhan rùng (*Nephelium* des Sapindacées). — Espèce de *litchi* longane, assez rare, de grandes dimensions en largeur, mais dont le tronc ne dépasse guère 3 ou 4 mètres au-dessous des maîtresses branches. Bon bois rouge, dur, lourd, cassant, à grain fin, employé dans la menuiserie, le charronnage et le charpentage ; résiste aux attaques des fourmis blanches.

Nhan an qua (*Nephelium* des Sapindacées). — Espèce de *litchi* dont le tronc au-dessous des premières branches ne dépasse guère 3 mètres, et dont le diamètre atteint communément 80 centimètres. Bon bois, rouge, lourd, cassant, à fibres serrées ; employé dans les constructions et la menuiserie.

Nhe sanh. — Bois employé dans l'ébénisterie et les constructions.

Nhu. — Arbre de dimensions ordinaires, rare. Bon bois rougeâtre, lourd, sans cœur apparent, facile à travailler, sert à l'ébénisterie et dans les constructions ; peut être attaqué par les fourmis blanches.

Phay ou *phay rùng*. — Arbre peu commun. Son bois de couleur noire, cendré, sert dans les constructions ; il est attaqué par les xylophages.

Ruoi (Espèce indéterminée). — Arbre de moyennes dimen-

sions dont la partie cylindrique du tronc ne dépasse pas trois mètres, et dont le diamètre varie entre 50 et 60 centimètres. Excellent bois, jaune blanc, à petites veines de bel aspect et à fibres serrées ; extrêmement difficile à scier ; acquiert un joli brillant par le frottement ; sert surtout au placage ; résiste aux attaques des insectes.

Ru ri (Espèce indéterminée). — Arbre de petites dimensions. Excellent bois de nuance rouge, très beau d'aspect et conservant sa couleur ; employé dans l'ébénisterie ; le cœur résiste aux attaques des insectes.

Sôi (*Stillingia sebifera* des Euphorbiacées). — Une espèce, le *sôi phang* atteignant de grandes dimensions, donne un bois médiocre, brun, servant dans les constructions et surtout à faire des planches.

Le *cây sôi* proprement dit *devrait être respecté* ; il est en effet, en Chine, l'objet d'une très grande exploitation pour ses graines qui contiennent un suif végétal très apprécié.

Vang. — Une douzaine d'arbres, de familles différentes, sont groupés sous ce nom par les indigènes ; parmi eux nous citerons :

1° Le *vang ruong*, grand arbre, assez rare ; son bois couleur jaune, à grain fin, facile à polir, acquiert par le frottement un joli brillant qui doit être entretenu pour être durable ; sert dans l'ébénisterie et les constructions ; quelquefois, mais rarement, attaqué par les fourmis blanches ;

2° Le *vang bông*, bon bois de couleur jaunâtre, ayant beaucoup de cœur, servant à faire des meubles et pouvant trouver son emploi dans les constructions ;

3° Le *vang*, bois médiocre, employé dans la menuiserie et dans les constructions, rare ;

4° Le *vang*, arbre de grandes dimensions, sans grande valeur, dont on fait des planches ;

5° Le *vang giang*, bois sans grande valeur, plutôt mauvais ;

6° Le *vang cai*, bois sans grande valeur, d'une très jolie couleur jaune qui s'efface par le temps, rare ;

7° Le *vang xác*, arbre de grandes dimensions, rare ; son bois sans grande valeur sert à faire des planches ;

8° Le *vang kiên* (voir plus haut, bois de 2e catégorie) ;

9° Le *vang nhua* (*Garcinia xanthochymus*), arbre producteur de gomme-gutte.

Xoan ou *soan* (*Melia azedarach* des Méliacées) (en Cochinchine *cây sâu dâu*).

On remarque au Tonkin deux arbres de ce nom :

1° Le *xoan tia* (Lilas d'Inde). Bon bois léger, tendre, rougeâtre, non attaqué par les fourmis blanches à cause de son amertume ; se fend facilement par l'effet de la sécheresse. Cette essence est très employée dans la construction des maisons annamites, mais ne saurait donner les pièces de résistance dans les constructions européennes. L'arbre ne dépasse pas 6 mètres sous branches et atteint 40 à 50 centimètres de diamètre ; pousse dans les jardins et dans le voisinage des habitations ; on le rencontre également à l'état spontané dans les forêts, mais ces derniers sont inférieurs en qualité. Le bois du *xoan tiá* comporte de jolies veines ; il ne doit pas être exposé aux intempéries ;

2° Le *xoan trang* (Lilas d'Inde). Absolument comme le précédent, dont il diffère seulement par la couleur qui est blanche ; il lui est d'ailleurs supérieur en solidité et plus flexible.

Renseignements sur quelques bois non classés

Bac loc (Espèce indéterminée). — Bois médiocre employé dans la charpente et la menuiserie.

Bach (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, utilisé également dans la charpente et la menuiserie.

Bang (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur dont on se sert dans les travaux de charpentage et de menuiserie.

Bo de. — Arbre très répandu, plutôt de mauvaise qualité ; est employé à la fabrication des allumettes.

Bong bac (Espèce indéterminée). — Arbre peu répandu et de médiocre valeur, dont on fait des tonneaux et des planches ; on l'emploie également dans les travaux de charpente.

Bo thua. — M. Pierre signale un arbre de Cochinchine portant le nom de *cây bây thuà* comme étant le *Sterculia Thorelii* des Malvacées. Nous ne pouvons rien dire sur la détermination du *bo thua* du Tonkin. Tout ce que nous savons c'est que son bois, de médiocre valeur, est usité pour les travaux de charpente et qu'on en fait surtout des planches pour embarcations.

Cay cong. — Bois médiocre, employé dans la charpente et la menuiserie. En Cochinchine, un arbre du même nom indigène, se rapporterait au *Callicarpa umbellata* des Verbénacées.

Cha khé (Espèce indéterminée). — Arbre de petites dimensions, rare ; bois jaunâtre, sans cœur apparent, assez bon pour les œuvres de charpente.

Chang (Espèce indéterminée). — Arbre peu répandu, dont le bois de médiocre qualité sert cependant dans les constructions.

Chao (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre qualité, utilisé comme poteaux et dans les œuvres de charpente ; son écorce est employée dans les teintures en rouge.

Chay mit (Espèce indéterminée). — Arbre poussant ses branches à 4 ou 5 mètres du sol, d'un diamètre variant de 40 à 60 centimètres ; assez bon bois, jaune blanc, en usage dans l'ébénisterie et les constructions.

Chua nâu (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre qualité, employé dans les œuvres de charpente.

Coi (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions ; bois sans valeur, sert à faire des planches.

Côm (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, comme celui de son congénère le *côm dèn* ; employé dans la charpente et la menuiserie. En Cochinchine, un arbre appelé *com kiên* se rapporte, d'après M. Pierre, à l'*Elæcarpus lacunosus* des Tiliacées.

Cat sau (Espèce indéterminée). — Arbre assez commun dans les forêts du Thanh-hoa (Annam), atteignant environ cinq mètres sous branches, et un diamètre d'à peine quarante centimètres ; bon bois rouge, un peu cassant ; comporte presque toujours des défauts à l'intérieur, mais qui ne nuisent pas à sa solidité ; s'emploie dans les constructions et résiste aux attaques des xylophages.

Dam (Espèce indéterminée). — Bon bois servant à la confection de manches d'outils.

Dào. — Bois de médiocre valeur, utilisé cependant pour la charpente et dans la menuiserie. En Cochinchine un arbre portant ce même nom représente le *Malus persica* des Amygdalées (Pêcher).

Dim (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, utilisé dans les travaux de charpentage.

Dôm (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, dont on fait des meubles et qu'on utilise dans les travaux de charpentage.

Dung (*Careya arborea* des Myrtacées). — Les indigènes groupent sous ce nom générique quatre espèces de *dung* qui sont : le *dung mot*, le *dung tia*, le *dung trang* et le *dung giay*.

Le *dung mot* est un bois de médiocre qualité, utilisé malgré cela dans l'ébénisterie.

Le *dung tia* est un bon bois dur, dont on fait les moulins à décortiquer le paddy.

Le *dung giay* est un bois sans grande valeur, utilisé dans la charpente.

Le *dung trang* ne donne que du bois de chauffage.

Doa (Espèce indéterminée). — Bois de bonne qualité, dont on se sert pour la confection d'outils et de divers instruments.

Duôi (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur dont on fait les moulins à décortiquer le paddy.

Gia. — Trois arbres de ce nom, connus des indigènes ; ce sont :

1° Le *gia mèo*, assez bon bois servant aux constructeurs, rare ;

2° Le *gia thông*, bon bois, dur, résineux, lourd, dont la partie basse du tronc comporte de belles veines et avec laquelle on fait de beaux meubles ;

3° Le *gia mât*, bon bois de construction et de charpente.

En Cochinchine, un arbre du nom de *gia trâng* a été identifié par M. Pierre au *Dracontomelium Duperreanum* des Anacardiacées.

Giàng (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions, assez rare ; bois médiocre, de couleur verdâtre, sans cœur apparent ; sert à faire des planches.

Les indigènes reconnaissent les quatre espèces suivantes de *giàng* :

1° Le *giàng giàng* ou *ràng ràng*, bois de médiocre qualité, facile à sculpter ; les indigènes ne l'emploient que lorsqu'il a acquis de grosses dimensions ;

2° Le *giàng gai*, qui fournit du bois de chauffage ;

3° Le *giang sung*, bon bois employé dans les constructions ;

4° Le *giàng cheo*, bon bois utilisé comme charpente.

Giùng (Espèce indéterminée). — Assez bon bois blanc, assez lourd, facile à travailler, servant à l'ébénisterie et dans les constructions. Quelquefois attaqué par les fourmis blanches ; rare.

Deux variétés de cette essence sont connues des indigènes sous les noms de *giung sung* et de *giung sén*. Leur bois, de médiocre qualité, est employé comme charpente.

Ha dung (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, employé à la confection des cercueils ordinaires.

Kén (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions, assez bon bois, servant dans les constructions.

Khom (Espèce indéterminée). — Assez bon bois, rare, servant dans l'ébénisterie et les constructions.

Leo mao (Espèce indéterminée). — Arbre de grandes dimensions, assez fréquent dans les forêts de Ninh-binh (Tonkin) et Thanh-hoa (Annam). Bon bois, de couleur foncée, à fibres serrées. On en fait des meubles et on l'emploie dans certaines constructions ; ne résiste pas longtemps aux attaques des insectes.

Long mang (*Pterospermum diversifolium* des Malvacées). — Espèce dont l'aire géographique est très étendue (Sud de l'Indo-Chine, Malaisie et Philippines). Arbre de 30 à 35 mètres, poussant très droit, dont le cœur est rougeâtre ou rose avec un grain très serré.

D'après M. Pierre, c'est un très beau bois de menuiserie et un excellent bois de construction qui se fend peu, se travaille bien et résiste aux intempéries de même qu'aux tarets ; son écorce épaisse de 6 à 8 centimètres remplace l'*arec*, dans la mastication du bétel, chez les Moïs.

Au Tonkin, le bois du *long mang*, qualifié d'assez bon n'a pas de cœur apparent, acquiert un brillant solide et est employé dans l'ébénisterie et les travaux de construction.

Un petit arbre tortueux, de nom à peu près identique, le *cây long mông*, signalé dans la notice de Mgr Puginier se trouve, mais en faible quantité, dans les forêts de Ninh-binh et du Thanh-hoa ; bon bois, servant à l'ébénisterie et dans les constructions, n'est pas attaqué par les fourmis blanches.

Long muc (*Wrightia mollissima* des Apocynées). — Arbre de petites dimensions qui croît disséminé dans les clairières

des forêts. Son bois jaune clair, très homogène, sans pores ni veines bien marquées, est tendre et se prête principalement à la sculpture, à la gravure sur bois et à la fabrication des cachets de timbrage. Il paraît même que quelques espèces ont le bois si tendre, qu'on en pourrait faire des bouchons.

Cah lônh muc. — Produit dans ses gousses, longues de 12 à 15 centimètres une sorte de duvet soyeux dont l'utilisation industrielle n'est pas encore bien définie. Il sécrète, à la cassure de ses rameaux et de ses gousses vertes, un latex ayant certaines analogies avec la *gutta* de mauvaise qualité. Enfin son feuillage est très apprécié comme matière fertilisante par les indigènes qui, dans certaines régions de la Cochinchine, enfouissent les jeunes rameaux garnis de leurs feuilles dans le sol de leurs jardins. Pas très commun au Tonkin.

Mau cho (*Knema corticosa* des Myristicacées). — Grand arbre, fréquent dans les forêts de Ninh-binh et de Thanh-hoa non loin du delta. Bon bois de couleur un peu foncée, à fibres longues et serrées ; employé en ébénisterie. Il sert surtout dans les territoires *Muongs*, pour les constructions de maisons ; résiste à l'action des xylophages.

Les graines qui participent, quoique à un moindre degré, des propriétés aromatiques de la muscade, sont employées par les indigènes comme médicament contre la gale.

Un autre arbre, le *mau dê*, dont le bois, de médiocre qualité, est cependant usité dans les constructions, produit un fruit utilisé par les indigènes pour empoisonner le poisson dans les cours d'eau ou les étangs.

Muu (*Calophyllum inophyllum* des Guttifères). — Arbre spontané dans les forêts basses ; 7 à 8 mètres de hauteur. Parfois cultivé aux alentours des habitations des indigènes. Planté fréquemment le long des routes en Cochinchine.

Le bois de cet arbre est dur, serré ; il est propre au charronnage, soit pour faire des moyeux, des jantes ou des brancards de voitures. Il est employé au Tonkin, mais rarement dans les travaux de charpente.

Il en existe plusieurs variétés en Indo-Chine et il ne serait pas improbable que l'arbre signalé au Tonkin fût une de celles-ci.

A noter que le *Muu* sécrète une oléo-résine verdâtre que les indigènes emploient avec grand succès pour la guérison

des plaies et la cicatrisation des blessures. Enfin les graines, après enlèvement du péricarpe et ébullition, donnent par pression une huile d'éclairage, dont on fait une assez large consommation en Cochinchine et au Cambodge.

Nanh chuột (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, utilisé dans la menuiserie et le charpentage.

Nhoi (Espèce indéterminée). — Assez bon bois, jaune, sans cœur apparent, comportant quelques veines ; employé dans les travaux ordinaires des constructions.

Phong mât (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre qualité, utilisé dans les œuvres de charpente et de grosse menuiserie.

Quèch (Espèce indéterminée). — Bois de construction et de menuiserie, dont la couleur s'altère rapidement.

Rang ma (Espèce indéterminée). — Bois de médiocre valeur, qu'on utilise dans les travaux de charpentage et dont on fait surtout des planches.

Roc vang (Espèce indéterminée). — Bois médiocre, jaunâtre, rare, servant dans les constructions ; attaqué par les fourmis blanches.

Ro say (Espèce indéterminée). — Assez bon bois, peu commun, sans cœur apparent, de nuance jaune blanc, à grain fin ; employé surtout dans l'ébénisterie.

Sau (Espèce indéterminée). — Arbre assez répandu, dont la détermination botanique n'est pas précisément fixée, mais qu'il ne faut pas confondre avec le *sao* de Cochinchine (*Hopea odorata*) des Diptérocarpées.

Les indigènes du Tonkin reconnaissent quatre variétés de cet arbre : Le *sau trang*, le *sau tia*, le *sau giang* et le *sau moc*.

Le *sau trang* est un bel arbre dont le bois médiocre sert dans la menuiserie et les constructions.

Le *sau tia* est un arbre de fortes dimensions dont le bois dur et résistant peut être employé dans l'ébénisterie. Une autre espèce, appelée *Sâu* ou *faux sycomore*, est employée dans les constructions.

Su tia (Espèce indéterminée). — Bois de construction et d'ébénisterie, de polissage facile.

Tao (*Zizyphus sativa* des Rhamnées, jujubier d'Annam). — Arbre de petites dimensions ; excellent bois, un peu jaune,

très dur, bon pour le placage et le tournage, acquiert un beau brillant et n'est pas attaqué par les fourmis blanches.

Une autre espèce, le *tao rùng* ou *Zizyphus agrestis*, est un petit arbre dont le bois brun, dur, d'un grain serré, est bon pour l'ébénisterie.

Tho (Espèce indéterminée). — Les indigènes connaissent deux variétés de cet arbre, le *tho sùng* et le *tho rùng*.

Le *tho* est un arbre de fortes dimensions, rare ; son bois, à grain fin et serré, possède une nuance jaunâtre qui s'efface avec le temps.

Thôi (Espèce indéterminée). — Groupe d'arbres comprenant quatre variétés : le *thôi chanh*, le *thôi ba*, le *thôi trang* et le *thôi la*.

Le *thôi chanh*, arbre de belles dimensions, assez commun ; rarement attaqué par les fourmis blanches.

Le *thôi ba*, arbre assez commun ; bois médiocre, jaunâtre, sans cœur apparent, inférieur au précédent.

Thuy trang (Espèce indéterminée). — Grand arbre poussant sur le bord des étangs ou des cours d'eau ; assez bon bois, dont le cœur est noirâtre ; joue facilement sous les effets de la température ; sert aux tourneurs et aux menuisiers.

Thung (Espèce indéterminée). — Deux espèces : le *thung luc* et le *thung muc* dont le bois, de médiocre valeur, est employé dans la menuiserie.

Tia vai (Espèce indéterminée). — Bois comportant de belles veines, employé en ébénisterie.

Thrâm ou *châm*. — Sous ce terme générique les indigènes comprennent plusieurs végétaux appartenant à diverses familles botaniques. Les plus connus pour leur usage sont :

1° Le *trâm* proprement dit, arbre de grandes dimensions que l'on trouve principalement dans les forêts du Thanh-hóa (Annam) ; bon bois, rouge, à grain fin, dur, résistant aux attaques des xylophages et employé dans l'ébénisterie et les constructions ;

2° Le *trâm lòi sên*, mauvais bois rougeâtre, employé cependant dans les travaux de charpentage ;

3° Le *trâm hôm*, arbre de grandes dimensions, assez rare ; bois de médiocre qualité, à grain fin, sans cœur apparent, employé tantôt dans l'ébénisterie, tantôt dans les constructions ; attaqué par les fourmis blanches ;

4° Le *trâm danh*, arbre de très grandes dimensions; mauvais bois, très dur ; donne une espèce de résine ; ses fruits assez bons sont conservés dans le sel et mangés comme les olives.

En Cochinchine, le qualificatif de *tram*, souvent corrompu dans son orthographe, s'applique à un grand nombre de végétaux, tels que : *Melaleuca Cajeputii*, *Eucalyptus*, *Mimosas*, *Eystathes sylvestris*, *Eugenia corticosa*, *Psidium Aloexyllum Agallochum*, etc., etc. Il est sans doute probable que parmi les nombreux arbres également signalés sous ce nom au Tonkin, certaines espèces doivent se rapporter à des genres parfaitement déterminés.

Vai (Xerospermum... des Sapindacées). — Groupe de six espèces de *litchi : vai an qua*, *vai dô*, *vai guôc*, *vai trang*, *vai thiên* et *vai sai*.

Le *vai an qua* (litchi dont on mange les fruits). Grand arbre, dont le tronc ne dépasse pas 4 mètres au-dessous des maîtresses branches et dont le diamètre varie entre 70 et 80 centimètres ; assez commun au Tonkin. De rendement assez avantageux par ses fruits, il n'est guère soumis à la coupe. Bon bois rouge clair, à grain fin et à fibres serrées ; acquiert un beau vernis par le frottement ; sert en ébénisterie et dans les constructions ; n'est pas attaqué par les fourmis blanches.

Le *vai sai*, arbre d'assez fort diamètre, rare ; bois de médiocre qualité, rougeâtre, employé dans les constructions.

Commerce des bois en Indo-Chine

On peut considérer ce commerce comme plein d'avenir, pour peu que les mesures édictées dans les nouveaux « Régimes forestiers » soient exactement appliquées. La population est dense dans certains centres et consomme une énorme quantité de bois ; de plus, la Chine, qui subit un déboisement continu, peut devenir un excellent client ; enfin, quelques uns des bois de l'Indo-Chine pourraient être exportés en Europe, comme nous avons eu l'occasion de le faire observer.

Les statistiques suivantes permettront de se rendre compte de l'importance actuelle du commerce des bois dans nos colonies d'Extrême-Orient (1900 et 1901) :

Tableau des importations en 1900 (C. S.).

(Valeur en francs).

		de France	des colonies françaises	Totaux	des autres pays d'Europe	des pays d'Extr.-Orient : Chine, Japon, Siam	des entrepôts		des autres pays (1)	Marchandises soumises à un tarif spécial	Totaux	Totaux généraux
							Singapour	Hong-Kong				
Cochinchine, Cambodge	Bois	1.723	»	1.723	»	»	»	»	»	495.222	495.222	496.945
	Ouvrages en bois	35.040	»	35.040	30.945	6.791	16.850	10.896	»	282.695	348.177	383.217
	Meubles	30.055	1.125	31.180	24.714	3.287	17.175	112.163	»	»	157.339	188.519
Tonkin	Bois	774	»	774	»	»	»	»	»	743.395	743.395	744.169
	Ouvrages en bois	5.405	25	5.430	16.790	7 »	»	8.053	2.547	30.165	57.562	62.992
	Meubles	11.772	»	11.772	11.362	1.793	85	23.697	»	»	40.937	52.709
Annam	Bois	5.020	»	»	»	»	»	»	»	»	180.015	185.085
	Ouvrages en bois	247	»	»	»	»	»	185	»	180.065	10.290	10.537
	Meubles	4.475	»	»	»	»	58	4.408	»	10.105	4.466	8.941

(1) Asie, Afrique, Amérique, Océanie.

Tableau des exportations en 1900 (C. S.).
(Valeur en francs).

		Pour la France	Pour les colonies françaises	Totaux	Pour les autres pays d'Europe	Pour les pays d'Extrême-Orient : Chine, Japon, Siam	Pour les entrepôts		Pour les autres pays	Totaux	Totaux généraux
							Singapour	Hong-Kong			
Cochinchine, Cambodge	Bois	8.845	581	9.426	955	1.855	5.606	14.602	2.307	25.325	34.751
	Ouvrages en bois	143.116	15.400	158.510	49.280	3.118	2.407	4.500	2.849	62.154	220.670
	Meubles	9.725	»	9.725	»	»	»	»	4.800	4.800	14.525
Annam	Bois	320	»	320	»	4.796	150	4.520	»	9.466	9.786
	Ouvrages en bois	640	»	640	»	»	8.599	»	»	8.599	9.239
	Meubles	9.140	»	9.140	»	»	450	»	»	450	9.590
Tonkin	Bois	6.623	1.679	8.302	»	16.031	»	146.597	»	162.628	170.930
	Ouvrages en bois	102.154	88.281	190.435	42	5.556	»	367.345	»	372.943	563.378
	Meubles	41.387	8.879	50.266	»	»	»	1.496	»	1.496	51.762

NOTA. — Le transit du Tonkin, provenance de Hong-Kong pour le Yunnam et Quang-Si, s'est élevé à 37.415.

Commerce des bois en 1901. — En 1901, le total des importations a été :

Bois	1.177.220
Meubles	302.578
Ouvrages en bois. .	582.002

Celui des exportations :

Bois	298.384
Meubles.	47.285
Ouvrages en bois .	598.756

323. Etablissements français dans l'Inde. — Ces établissements possèdent une flore forestière extrêmement riche ; on y rencontre de très nombreuses espèces propres à l'ébénisterie et à la teinture ; tels sont, par exemple, l'ébène noir, le gaïac, le bois de fer, le santal, le teck, l'agalloche, le calambac. Plusieurs essences sécrètent des gommes estimées. Le rotin et le bambou sont d'un usage très répandu parmi les indigènes.

Importations à Pondichéry

1892.	Bois. . . .	497.037 fr.
1893.	Bois. . . .	287.447 »
1894.	Bois. . . .	231.657 »
1895.	Bois. . . .	261.473 »
1896.	Bois. . . .	128.662 »
1897.	Bois. . . .	87.600 »

Le bois de teck domine dans ces importations.

Importations à Karikal

1892.	Bois. . . .	43.097 fr.
1893.	Bois. . . .	42.519 »
1894.	Bois. . . .	39.153 »
1895.	Bois. . . .	29.842 »
1896.	Bois. . . .	48.386 »
1897.	Bois. . . .	64.128 »

Importations à Mahé

1895.	Bois. . . .	396 fr.
1896.	Bois. . . .	915 »
1897.	Bois. . . .	513 »

Exportations de Mahé

1895.	Bois. . . .	2.457 fr.
1896.	Bois. . . .	25.981 »
1897.	Bois. . . .	19.013 »

324. Les Antilles françaises. — Il faut comprendre sous ce titre la Martinique et la Guadeloupe. Le terrible cyclone qui a compromis pour un temps la prospérité de la première de ces îles est présent à l'esprit de tout le monde.

Bois de campêche. — Parmi les produits ligneux de ces îles il faut citer le bois tinctorial, connu sous le nom de bois de campêche (*Hæmatoxylon campechianum*, L.).

La Guadeloupe, dit M. Lecomte (1), fournit de ce bois une quantité notable. Les premières exportations signalées par les statistiques datent de 1848 et elles ne s'élevaient qu'à 2.500 kilogrammes ; leur importance s'est accrue ensuite, pour diminuer cependant depuis quelques années.

Années	Exportation moyenne par année
1847-1850. . . .	85.000 kg.
1851-1860. . . .	350.000 »
1861-1870. . . .	195.000 »
1871-1880. . . .	1.140.000 »
1881-1890. . . .	3.020.000 »
1891-1900. . . .	4.530.000 »

Les exportations, pendant cette dernière période, après avoir été en croissant très rapidement, se sont abaissées d'une façon très notable pendant les cinq dernières années, où elles atteignent à peine 500.000 kilogrammes.

L'exploitation de ce bois de teinture paraît plus ancienne à la Martinique qu'à la Guadeloupe.

Les exportations de 1823 portent sur un total de 1.501.000 kilogrammes, ce qui autorise à penser que ce commerce est bien antérieur à cette date. Les moyennes décennales ont toujours été inférieures à 1 million de kilogrammes. Le chiffre le plus élevé, atteint pendant la dernière période

(1) H. Lecomte, « L'agriculture aux Antilles françaises », *Rev. gén. des sciences*, 1902.

décennale, est celui de 1895(2 234.000 kg.). Depuis 1898, les exportations sont en décroissance très accentuée.

Autres bois. — Parmi les plantes arborescentes, capables de fournir des bois utilisables, citons, d'après M. H. Lecomte: *Dillenia speciosa*, Thunbg ; *Unona odorata*, Dun. ; *Flacourtia Ramontchi*, Lhérit. et E. ; *Cataphracta*, Roxbg. (bois et fruit) ; *Swietenia Mahogani*, L. (acajou à meubles) ; *Kaya senegalensis*, A. Juss. (acajou d'Afrique) ; *Carapa Guyanensis*, Aubl. ; *Gaiacum officinale*, L. ; *Hymenæa Courbaril*, L. ; *Bauhinia tomentosa*, L. (ébénier des montagnes, Indes) ; *Barringtonia speciosa*, L. ; des *Eucalyptus ; Jacaranda filicifolia*, Don. (palissandre du Brésil ou de la Guyane) ; *Adansonia digitata*, L. (Baobab).

Il n'existe pas de scieries dans le pays et tout le travail se fait à bras d'homme.

335. La Guyane française. — La Guyane est couverte d'immenses forêts vierges où se trouvent des arbres appartenant aux essences les plus variées et les plus précieuses.

Bois utiles de la Guyane. — Nous avons déjà eu l'occasion de donner des détails sur plusieurs bois de la Guyane qui font l'objet d'un commerce d'exportation, nous n'y reviendrons pas ici (voir p. 974).

Voici au reste la nomenclature des principaux bois de la Guyane :

I. — Bois durs et incorruptibles

Wacapou (*Andira Aubletii*, Légumineuses). Le meilleur des bois durs, se laissant cependant travailler avec facilité ; utilisé pour la charpente et la fabrication des bardeaux. Densité : 0,900 à l'état sec.

Gaïac (Coumarouna odorata, Légumineuses). Bois très dur, peu employé dans la construction à cause de cela. Il se travaille bien au tour et convient à la fabrication des pièces de machines, roues d'engrenages, etc. Très lourd. Densité : 1,153 (à l'état sec).

Cœur-dehors (Diplotropis Guyanensis, Légumineuses). Convient à la confection des traverses de chemin de fer. Assez rare. Densité : 0,991 (sec).

Mora excelsa (Urticacées). Bois assez léger, se travaille

bien. Il donne des pièces de grandes dimensions et il est très estimé à Demorari et en Angleterre pour les constructions navales.

Balata franc (*Mimusops balata*, Sapotacées) (voir plus loin, p. 1309).

Ebène verte (*Tecoma leucoxylon*, Bignoniacées). Grand arbre, à bois très dur, homogène, avec des fibres longues et serrées. Il est employé à la confection des tables d'harmonie de pianos. Densité : 1,211 (sec).

Ebène soufrée, bois analogue au précédent.

Bois violet (*Peltogyne venosa*, Légumineuses). Bois dur lorsqu'il est vieux, mais qui se laisse aisément travailler à l'état frais. Bon bois de charpente et d'ébénisterie. Densité : 0,721.

Wapa gras (*Eperua falcata*, Légumineuses). Bois rouge foncé, renfermant une substance gommo-résineuse. Très employé en charpente dans la colonie. Densité : 0,930.

Angélique (*Dycorinia paraensis*, Légumineuses). Bois de durée moyenne, de couleur rouge pâle ; peu employé parce qu'on lui attribue la propriété de faire rouiller les clous. L'arbre atteint de fortes dimensions. Densité : 0,746 (sec). On distingue l'angélique noire, la rouge et la blanche.

Courbaril (*Hymenæa Courbaril*, Légumineuses). Bois particulièrement élastique, d'une dureté moyenne, homogène, résistant et se travaillant bien. Il est propre à la charpente, la menuiserie et l'ébénisterie. Couleur brun rougeâtre. Il produit par exsudation une variété de résine copale. Densité : 0,904.

Rose mâle (*Licaria Guianensis*, Lauracées). Excellent bois, très dur, grain serré. Densité : 1,108 (sec) ; couleur jaune pâle, légèrement odorant.

Bagasse (*Bagassa Guianensis*). On en fait des coques de pirogues. Bois très dur, fournissant de bonnes lames de parquet. Densité : 0,730.

Schawari (*Caryocar*, sp., Rhizobolacées). Donne de belles courbes pour la marine. Excellent pour le charronnage. Densité : 0,820.

Parcouri (*Clusia insignis*). Fibres serrées régulières, bois demi-dur, grain assez fin. Densité : 0,784 à 0,816. Il existe des variétés noire et jaune.

II. — Bois durs, mais de conservation médiocre a la Guyane

Bois de fer (*Mouriria*).
Canari macaque (*Lecythis grandiflora*).
Le bois macaque (*Pithecolobium*, sp.).
Le coupi (*Acioa*) et divers bois rouges.

III. — Bois de consistance moyenne, propres au sciage

Grignon (*Bucida angustifolia*). Grand arbre très droit. Bois homogène, couleur rouge pâle. Densité : 0,714.

Grignon fou (*Qualea cærulea*). Commun. Bois rougeâtre. Densité : 0,800.

Cédrèles (Lauracées). Très répandus dans l'intérieur de la colonie.

Sassafras ou *rose femelle* (*Acrodiclidium chrysophyllum*). Bon bois pour la menuiserie et la construction navale ; on en extrait par distillation de l'essence de rose. Sa couleur est jaune.

Acajou (*Cedrela Guianensis*). Bon bois de menuiserie, particulièrement recherché dans la colonie car les termites ne l'attaquent pas. On emploie en Europe l'acajou de Cayenne pour la fabrication des boîtes à cigares. Densité : 0,577.

IV. — Bois d'ébénisterie ou de couleur

Bois de lettres. — Employé autrefois pour sculpter les lettres d'imprimerie. On en distingue deux variétés :

Le *lettre moucheté*, brun rougeâtre foncé parsemé de mouchetures noires ;

Le *lettre rouge* ou *rubanné*, brun rouge à veines noirâtres. Densité : 1,049 à 1,162.

Le *satiné* ou *bois de féroles* (*Ferolia Guianensis*). Très beau bois offrant également deux variétés :

Le *satiné rouge*, uni, d'une belle teinte rouge brun ;

Le *satiné rubanné*, moins foncé, plutôt pâle, veiné, présentant un agréable miroitement. Généralement sain, il ne produit pas de déchets au débit. On en fait de très beaux meubles. Il est appelé à jouir en France d'une grande faveur. Densité : 0,825.

Le *boco* (*Bocoa prouacensis*), bois lourd. Densité : 1,208. Très sain. Couleur jaune comme le buis avec un cœur brun très foncé. Très propre à la sculpture et l'ébénisterie.

Le *bois bagot*, cœur d'un beau pourpre. Densité : 1,052.

Bois violet (voir aux bois durs, p. 1307).

Le *panacoco* (*Robinia panacoco*), cœur noir et aubier blanc ; diamètre de l'arbre considérable ; bois très compact. Densité : 1,181 à 1,231.

Le *moutouchi* (*Moutouchi suberosa*). Bois veiné de longues lignes d'un violet pâle et brun clair et blanc. Densité : 0,875 à 1,018.

Les bois de la Guyane actuellement expédiés sur le marché français et appréciés par les marchands de bois d'ébénisterie sont :

L'*amaranthe* (*bois violet*) ;

L'*abeille*, qui est employé à la fabrication des archets ;

Le *satiné* ;

Et l'*amourette mouchetée*.

Produits accessoires des forêts. — Le *pite*, ainsi que le *palmier ita*, fournit des fibres dont les Indiens font des hamacs, des cordages et des paniers ; il en est de même du *mahot*. Les cendres du *bois-canon*, mêlées avec des bananes, donnent un très bon savon ; l'*arbre à suif* renferme une matière grasse dont on fait des chandelles ; le *moutouchi*, amolli à coups de marteau, fait des bouchons ; la moelle des *caratas* sert d'amadou.

Cayenne possède une ou deux petites usines où l'on fabrique « l'essence de rose » ou « de bois de rose », dont le litre se vend 30 à 40 francs. Cette industrie ne se développe guère par suite du manque de bras qui met obstacle à la fourniture des bois destinés à la distillation ; toutefois il en a été exporté 3.239 kilos en 1902, chiffre en augmentation sur 1901.

Les résines sont innombrables : la gomme du *Courbaril*, analogue à la résine copale ; le vernis que donne le *coumaté* ; le brai que produit en abondance le *mani*. Les gommes du *manguier*, de l'*acajou*, etc., trouveront un jour leur utilisation dans l'industrie. Les arbres qui produisent ces sucs épargnés dans les défrichements peuvent constituer une ressource réelle.

Presque toutes les forêts de la Guyane contiennent en assez grande quantité le *Mimusops balata*, grand arbre dont l'écorce, riche en laticifères, laisse écouler un latex abondant. Par la coagulation, ce latex fournit une gutta connue

dans le commerce sous le nom de balata et dont les prix de vente oscillent entre 3 et 8 francs le kilo suivant les qualités. Des exploitations très importantes existent déjà dans la Guyane anglaise. Notre colonie pourrait fournir une quantité considérable de ce produit appelé à remplacer la gutta dans la plupart de ses usages.

Un règlement spécial du 18 janvier 1895, modifié par celui du 31 décembre 1896, adopté par le Conseil général de la colonie, arrête les conditions à remplir à l'effet d'obtenir les concessions pour l'exploitation de la balata. La superficie des concessions varie entre 5.000 à 25.000 hectares ; elles sont faites pour une durée de quatre années et sont renouvelables.

Le bois de balata possède une résistance considérable, que l'on évalue à trois fois celle du chêne et près de deux fois celle du teck de première qualité. C'est un bois de charpente très estimé à Cayenne.

Exploitation forestière. — Elle ne peut être entreprise que sur des bases solides, avec des capitaux importants. L'absence de routes dans les endroits propres à l'exploitation, et l'impérieuse nécessité d'en créer, le nombreux personnel de scieurs de long, de manœuvres, de mécaniciens ; les constructions, les machines, telles que : scieries mécaniques, locomotives, appontements, bateaux, etc., qu'il faudrait faire venir d'Europe, tout l'outillage enfin nécessaire à une pareille entreprise, exigeraient un apport relativement considérable, qui ne peut appartenir qu'à une puissante société ou un riche industriel.

Permis d'exploitation. — Les permis d'exploitation sont accordés pour deux ou plusieurs années.

Rares sont les colons qui se livrent à ce genre d'industrie, à cause des difficultés que rencontrent et l'exploitation et le transport des bois sur le littoral, et de l'incertitude d'un débouché constant et avantageux. La dissémination des essences est encore un obstacle à une exploitation fructueuse ; le groupement d'arbres de même essence sur de vastes étendues n'existe pas en effet comme en Norvège, dans l'Amérique du Nord et les pays à climat froid ou tempéré en général.

Il serait possible cependant, au moyen de chantiers bien organisés et de quelques chemins de communication, de

faire parvenir les bois jusqu'au bord des fleuves, et de là les bateaux les conduiraient jusqu'à Cayenne.

Chantiers en activité. — Plusieurs chantiers forestiers sont établis à la crique Serpent, sur les rives de la crique Maïpouri, et à la crique aux Vaches, au Maroni ; les communes de Roura et de Kourou ont toujours entretenu d'importants chantiers de bois. L'Administration pénitentiaire en possède plusieurs qui sont assez importants (1).

Commerce des bois à la Guyane. — Si jusqu'à ce jour l'industrie forestière n'a pas donné les résultats financiers qu'on était en droit d'attendre, dit M. E. Voelckel, cela est dû en grande partie au double fait qu'il n'y avait presque jamais à la tête de l'entreprise un homme compétent, ni suffisamment de capitaux.

Les bois de construction et d'ébénisterie qui sont destinés à faire l'objet d'un important commerce d'exportation n'ont été expédiés qu'en petite quantité et d'une façon irrégulière. C'est ainsi qu'en 1853, la Guyane a exporté en France 893.000 kilogrammes de bois d'ébénisterie valant 60.595 fr. ; en 1856, pour 107.348 francs ; en 1863, 1.225 m³ de bois de construction pour 95.771 francs et 498.096 kilogrammes de bois d'ébénisterie valant 45.563 francs. Depuis cette époque quelques essais d'exploitation ont été faits, mais avec peu d'esprit de suite et tout reste à créer.

L'entrave principale au développement de l'industrie du bois est le manque de main-d'œuvre, celle-ci étant accaparée par l'exploitation des terrains aurifères.

La Guyane française est loin d'avoir atteint l'activité commerciale de ses voisines, les colonies anglaise et hollandaise.

Importations à la Guyane

1895	Bois		75.330 fr.
1896	Bois de sapin . . .	133.082 kg.	122.471 —
	Autres bois	33.475 —	23.040 —
1897	Bois de sapin . . .	311.782 —	130.233 —

(1) Les éléments de cette étude sur la Guyane sont empruntés à des documents publiés par le Ministère des colonies et à l'important rapport de M. E. Voelckel (*loc. cit.*).

Exportations de la Guyane

1895	Bois		21.037 fr.
1896	Bois de construction et autres	273 st	6.360 —
	Bois de rose. . . .	13.000 kg.	1.040 —
		Total :	7.400 —
1897	Bois de construction et autres	5 st.	375 fr.
	Bois de rose. . . .	51.400 kg.	4.032 —
		Total :	4.407 —

Le prix des bois, d'après les mercuriales de Cayenne, étaient, en 1897, d'environ : 90 francs le stère, pour les bois d'ébénisterie ; 75 francs le stère, pour les bois de construction ; 80 francs les 1.000 kilogrammes pour le bois rose.

326. Nouvelle-Calédonie. — On y évalue à 200.000 hectares la surface boisée. Les parties boisées, situées le plus souvent sur le sommet et les versants des montagnes, ont un sol fertile quoique moins profond que celui des plaines ; la surface totale des véritables forêts est de 100.000 hectares environ. Elles sont composées d'arbres d'essences très diverses, propres à la charpente, à la menuiserie, au charronnage, à l'ébénisterie, etc. Il n'y avait encore aucune surface concédée en 1897.

Les essences d'arbres qui sont le plus répandues sont : le *Niaouli* ou *Melaleuca viridiflora*, le bancoulier, le bananier, le cocotier, les acacias, le casuarina (filao) qui donne un *bois de fer*, l'oranger. On trouve encore du Dammara qui donne la résine de kaori ; le pin colummaire (Araucaria), le santal (*Santalum austro caledonicum*), le Banian Ficus, ainsi que des Palétuviers le long des côtes, dans les marais salants. Nous donnerons quelques détails sur ces essences :

Le Niaouli (*Melaleuca viridiflora*) (Myrtacées). Cet arbre se rencontre surtout dans les terres dites de pâturage où il est très répandu. Le bois en est dur et liant et convient particulièrement à la charronnerie. Sa densité est 1,102 ; néanmoins il se travaille bien. L'écorce se lève en feuilles nombreuses et sert à couvrir les hangars et les autres dépendances des habitations des colons. Mais l'utilité et l'avenir

de ce végétal réside surtout dans ce fait que ses feuilles, comme celles du *M. leucodendron* de l'Inde, des Moluques, etc. fournissent par distillation une huile limpide, brunâtre ou verdâtre, très mobile, analogue à l'*huile de Cajeput*, que produit l'arbre cité plus haut. Cette huile possède une odeur pénétrante qui rappelle celle de la térébenthine, du camphre, de l'essence de rose, avec trace de menthe. Les jeunes feuilles peuvent être employées en infusion comme le thé.

Le bancoulier (*Aleurites triloba*) (Euphorbiacées). Bel arbre dont la feuille rappelle le sycomore. C'est l'essence la plus abondante, elle forme des forêts entières sur les montagnes. Elle se développe mieux en Nouvelle-Calédonie que partout ailleurs et peut atteindre 18 mètres de hauteur sur 1 m. 50 de circonférence à la base. Le fruit est une drupe charnue, dont la coque brûle en produisant beaucoup de chaleur en même temps qu'une fumée noire considérable. On retire de ce fruit ou « noix de bancoul » une huile employée pour divers usages.

Le bois est blanc, léger, propre au débitage en planches, il convient aux petits travaux de menuiserie et à l'emballage; après une longue immersion dans l'eau saumâtre, il devient plus durable et plus résistant et peut être alors utilisé comme bois de charpente.

L'écorce sert en tannerie et en teinture, elle donne une couleur brune ou noire. Un arbre adulte abattu peut fournir environ 35 kilos d'écorce, mais l'arbre sur pied souffre de l'écorçage.

Il découle de l'écorce une gomme blonde, qui peut être utilisée.

Le *bois noir* (*Acacia Lebbeck*). Pousse vite et donne un bon bois de charronnage. Cet arbre est de plus un excellent abri pour les caféiers.

Le *Kohu*. Arbre de 8 à 10 mètres de haut; joli bois d'ébénisterie.

Le *faux gaïac* (*Acacia spirorbis*). Bois brun foncé à grain très serré, excellent pour le tour, très durable. Densité 1,074.

Le chêne gomme (*Spermolepis tannifera*). Bois rougeâtre, un des plus durs de la colonie; solide, fibreux, presque incorruptible.

Le *hêtre gris*. Bois fourni par un arbre du genre *Grevillea* d'un grain très fin.

Le *hêtre noir* (*Stenocarpus laurifolius*). Le plus beau bois de la colonie (1) ; densité 0,985.

Le *noyré*. Densité 0,764. Cœur dur noirâtre. A l'état sec et verni il a l'aspect du vieux noyer.

Le *chêne blanc*, que certains exploitants appellent *ébène blanc*. C'est un excellent bois d'ébénisterie.

L'*aralia*. Bois blanc, grain fin, propre à l'emballage.

Le *milnéa* (*Milnea austro-caledonica*). Un des plus beaux bois de l'île ; il pousse sur les bords de la mer ; il est dur et de couleur rouge foncé.

Le *bourao* (*Hibiscus tiliaceus*). Il en existe des variétés nombreuses. Il croît facilement et donne un bois jaune à veines noires qui convient à l'ébénisterie ; l'écorce est textile, on en fait des liens pour l'agriculture.

Le *cerisier bleu* (*Elæocarpus*). Ces arbres fournissent des bois de grandes dimensions propres à la menuiserie et à la charpente.

Tamanou (*Calophyllum inophyllum*). Bel arbre, sorte d'acajou au bois rose brunissant avec l'âge, dur, fibreux et veiné. On distingue le tamanou de plaine et le tamanou de montagne.

Houp (*Montrouziera Spheræflora*). Bois dur, nerveux, jaune rougeâtre, veiné, à grain fin. Bois d'ébénisterie.

Ebénier (*Diospyros tomentosa*). Fournit un bois blanc infiltré de noir, dont le cœur en vieillissant donne une ébène utilisable.

L'*Azou* et le *bugny*, deux arbres dont le bois rappelle le buis.

Le bananier (*Musa fehi*) ou bananier rouge croît auprès des torrents dans les vallées humides de la chaîne centrale. Cette Musacée possède un beau tronc, élancé, absolument droit, de teinte violacée ; au sommet s'épanouit un bouquet de longues et larges feuilles. Les fruits sont comestibles après cuisson. Le tronc laisse écouler, après incision, un liquide qui se colore en rouge carmin vif par addition d'un acide, et

(1) Renseignements provenant de la notice rédigée pour l'Exposition universelle de 1900, par l'Union agricole calédonienne.

en vert en présence d'une base; si l'on ajoute de l'alcool, ce suc ne fermente pas. Additionné d'un peu de gomme il constitue une encre excellente qui est de plus indélébile. On peut s'en servir pour marquer le linge, car les meilleures lessives ne l'enlèvent pas. On peut encore s'en servir pour la teinture des étoffes en le préparant spécialement. Cet arbre donne encore des fibres argentées et souples qui peuvent servir pour le tissage et la fabrication du papier.

Le cocotier (*Cocos nucifera*), ce beau palmier est fort répandu dans la colonie. On sait qu'on utilise surtout le fruit de cet arbre, la « noix de coco ». Avant la maturité on trouve à la place de l'albumen un lait opalescent, qui constitue une excellente boisson. Cet albumen s'organise peu à peu de la périphérie au centre et lorsque l'amande est mûre et devenue complètement solide, elle est comestible et sert de nourriture aux indigènes; on en retire par expression à froid une huile incolore, très fluide, l'huile de coco, consommée sur place. On importe des amandes entières (*copra*) en Europe où on en extrait l'huile, à Marseille, par exemple, par des procédés bien plus perfectionnés que ceux des pays d'origine. La graisse obtenue sert surtout à la fabrication des savons. Outre la Nouvelle-Calédonie, plusieurs de nos colonies fournissent de l'huile de coco: Sénégal, Martinique, Réunion, Tahiti, Guyane française.

Le mésocarpe fibreux du fruit fournit une fibre commerciale, le *coïr*. Elle sert à fabriquer des cordes, câbles, tapis, brosses, couvertures, etc.

Le tronc est parfois utilisé comme bois de charpente. L'endocarpe « osseux », c'est-à-dire très lignifié du fruit, sert aux indigènes de vases tout faits, qui peuvent d'ailleurs être sculptés et être aussi livrés au commerce européen.

Le santal (*Santalum austro-caledonicum*) est devenu assez rare. Les indigènes en firent un tel commerce avec les premiers Européens qui visitèrent l'île, qu'ils arrivèrent promptement à détruire cet arbre si précieux. Il serait facile d'en repeupler le pays en peu de temps et de créer ainsi pour l'avenir une source de revenus. Un essai de plantation fait il y a quelques années, au moyen de graines venant de l'Inde, a pleinement réussi.

Ce bois distillé donne une huile essentielle de couleur

jaune clair, épaisse et collante, mais d'une odeur fine, délicieuse, pénétrante: elle est recherchée par la pharmacie et la parfumerie ; son rendement est seulement de 250 grammes par kilo de bois, ce qui, vu le prix élevé du bois de santal, porterait le prix de revient du kilo d'essence à environ 45 francs.

On peut encore citer d'autres bois à parfum:

Le *bois de rose de l'Océanie*, fourni par le *Thespesia populnea* Corr. (Malvacées). Ce bois est d'ailleurs très recherché pour l'ébénisterie. Il donne par distillation une essence fine, collante, brunâtre, qui serait excellente pour la parfumerie ; le litre de cette essence reviendrait à 30 francs environ. Ce bois est rouge à veines noires. Les *bois de faux santal* sont ceux de *Myoporum tenuifolium* et *crassifolium* Forst.; ils donnent par distillation une essence très agréable, ayant un peu le parfum de santal, mais avec une légère odeur de poivre. Elle serait certainement recherchée en parfumerie si elle était connue, et ces végétaux sont assez abondants en Nouvelle-Calédonie pour suffire à une exploitation de début précédant la culture de ces végétaux. Ces bois de Myoporum donnent environ 1 0/0 d'essence; celle-ci reviendrait de 8 à 10 francs le kilo (1).

On tire du *Banian Ficus*, à l'aide d'incisions pratiquées sur l'écorce, un suc qui, coagulé, donne un excellent caoutchouc. Cet arbre est assez répandu dans l'île pour donner lieu à une exploitation d'une certaine importance.

Le long des côtes, dans les marais salants, on trouve plusieurs variétés de *palétuviers* dont l'écorce est employée dans la colonie pour le tannage des cuirs. La surface de ces marais est d'environ 30.000 hectares.

Les bois résineux, dans le midi de la Nouvelle-Calédonie, comme dans les îles des Pins y attenantes, constituent de belles forêts à haute futaie (Araucaria).

Dans le sol de certaines forêts, on trouve une résine fossile, la *résine de kaori* (*Dammara*), qui est très recherchée en Europe pour la fabrication des vernis employés pour la carrosserie. Sa valeur dans la colonie est de 0 fr. 50 à 0 fr. 75 le kilo.

(1) Voir Heckel E. *Notes sur les plantes à parfums et sur le développement possible de cette industrie en Nouvelle-Calédonie.*

L'araucaria ou *pin columnaire* donne aussi une résine qui peut faire l'objet d'un certain commerce. Le nombre total d'arbres exploitables et de 60.000 environ. Le bois est blanc à grain fin.

Commerce des bois à la Nouvelle-Calédonie. — Comme nous venons de le voir, le bois est une des principales richesses de la colonie, mais les richesses forestières y sont peu exploitées jusqu'à ce jour. Le commerce des produits ligneux prendra certainement son essor lorsque le développement économique de l'île sera plus accentué. Non seulement l'île renferme tout ce qui est nécessaire en bois, pour les usages locaux, mais encore elle pourra en fournir à l'exportation.

Importations à la Nouvelle-Calédonie

1895.	Bois	128.457 francs.
1896.	Bois	216.204 —
1897.	Bois	228.564 —

Exportations de la Nouvelle-Calédonie

1895.	Bois	300 francs.
1896	Bois de construction sciés	12.190 —
	Bois d'ébénisterie	3.139 —
	Bois odorants	3.139 —
	Total	15.329 —
1897	Bois de construction sciés	3.119 francs.
	Bois d'ébénisterie	1.740 —
	Bois odorants	22 843 —
	Total	27.701 francs.

327. Etablissements français de l'Océanie. — L'exploitation des bois d'ébénisterie y a peu d'importance. La quantité exportée annuellement, pour la marqueterie surtout, ne dépasse guère 100 mètres cubes.

Les principales essences sont: le *tamanou*, le *tou*, le *miro* ou *faux bois de rose*, l'*oranger* et le *citronnier*, le *cocotier* et le *pandanus*. L'industrie locale fabrique quelques meubles dont le prix est fort élevé à cause du défaut d'outillage; la Direction de l'artillerie, et un industriel de Papaete, possèdent seuls le matériel permettant le débitage des grumes en planches.

Les bois de construction sont fort peu exportés; le pays expédie annuellement en Californie environ une centaine de pièces de bois de tamanou et 600 courbes de bois de burao.

Dans le pays on utilise pour la confection des pirogues, principalement les bois de burao et de tamanou.

En somme, les essences à bois ne manquent pas à Tahiti, mais la cherté de la main-d'œuvre et les difficultés de transport empêchent que le commerce y prenne quelque importance.

CHAPITRE XIII

UTILISATION DES BOIS

CHAPITRE TREIZIÈME

UTILISATION DES BOIS

328. Généralités. — Nous diviserons les bois, au point de vue de leur utilisation, en :

1° *Bois d'œuvre.* — On les utilise sans changer leur constitution, mais en les façonnant plus ou moins suivant le but que l'on se propose en les mettant en œuvre ;

2° *Bois d'industrie.* — On les emploie en modifiant leur structure chimique ou physique ;

3° *Bois de feu ou bois de chauffage.* — Leur utilisation se confond avec leur destruction par la chaleur.

Nous allons passer rapidement en revue les bois de chacune de ces catégories.

1re PARTIE. — BOIS D'ŒUVRE

Ils comprennent :

1° *Les bois de service, de travaux publics ou de construction* : bois de construction proprement dits ou bois de charpentes, bois de marine, traverses de chemins de fer, poteaux télégraphiques, bois de mines, bois de pavage ;

2° *Les bois de travail* : bois de sciage (ces bois, comme ceux de la catégorie précédente, sont généralement livrés par le commerce avec des dimensions constantes. Voir p. 278 et s.) : Bois pour la menuiserie et l'ébénisterie.

Bois à tourner : bois pour le tour, auxquels on peut rattacher les bois pour la sculpture, la gravure, la tabletterie, etc.

Bois de fente : merrains, lattes, échalas, allumettes, charronnage, boissellerie et raclerie, layeterie, bardeaux, saboterie, rames et avirons, etc.

Cette classification est forcément arbitraire, car il est de ces bois qui appartiennent à plusieurs catégories à la fois ; c'est ainsi que certains bois sont d'abord sciés, puis ensuite tournés; que d'autres sont sciés, puis fendus, etc.

§ 1. BOIS DE SERVICE, DE CONSTRUCTION OU DE TRAVAUX PUBLICS

339. Bois de construction proprement dits ou bois de charpente. — Pour des raisons multiples, on tend actuellement à remplacer dans les constructions le bois par le fer et l'acier, ce qui n'a pas empêché d'ailleurs que la consommation du bois ne se soit élevée constamment et progressivement pendant ces dernières années comme le montrent les statistiques, ce qui s'explique par les besoins toujours plus grands de l'industrie, l'accroissement de la population et les nouveaux usages de cette substance.

Dès la plus haute antiquité on a employé le bois pour la construction des habitations, et les maisons en furent, pendant longtemps, constituées de toutes pièces. On utilisait d'abord des troncs entiers, car au temps de la forêt primitive, le bois abondait. Plus tard les forêts reculèrent devant les progrès de l'agriculture, le gros bois devint moins commun et il fallut le ménager : déjà Philibert Delorme indique, dans un de ses ouvrages, comment il s'y prit pour suppléer à la pénurie de gros bois de charpente et fit « les poutres, nécessaires pour les grands logis des roys et princes, non de gros bois et grands arbres comme on faict, ains de trois, quatre ou cinq cents pièces de petit bois de toutes sortes ».

La pénurie de gros bois, dont parlait déjà au XVIe siècle le célèbre architecte, a toujours été en s'accentuant et c'est là une des raisons qui ont déterminé à substituer souvent le fer et l'acier à cette substance.

Néanmoins le bois possède des propriétés spéciales qui le feront toujours rechercher dans les constructions et dans les arts en vue d'usages particuliers.

Actuellement le bois de charpente est utilisé en faible proportion dans les grandes villes, mais il ne faut pas oublier que dans les campagnes la charpente en bois domine de

beaucoup dans les constructions et que la population rurale équivaut à 60/100 de la population totale. Il y a donc là un débouché considérable ; d'autant plus que les constructions rurales sont beaucoup plus étendues sur le sol, relativement à leur hauteur, que les édifices des villes et que par suite les toitures et leurs fermes ont un développement proportionnellement plus important.

Dans les villes on utilise encore beaucoup de bois de charpente pour des constructions temporaires, des échafaudages, pilotis, etc.

Les bois de charpente les plus estimés à cause de leurs qualités et de leurs dimensions, sont : le chêne (rouvre et pédonculé), le châtaignier quelquefois, et les résineux : mélèze, pin, sapin, épicéa (1).

330. Bois de marine. — Le bois a été abandonné depuis près de 30 ans chez nous pour la construction des navires de guerre. Notre premier cuirassé en fer, le *Friedland*, date de 1873, mais l'Angleterre nous avait devancé dans cette voie, car elle mettait à flot le cuirassé *Bellerophon* dès 1865. Notre marine avait voulu utiliser les énormes approvisionnements de bois spéciaux qu'elle possédait.

Si l'on ne se sert plus du bois pour la construction des coques des grands navires, on l'utilise du moins, encore assez souvent, pour doubler les bordages de métal. Les aménagements intérieurs des vaisseaux, la construction des chaloupes, bateaux de pêche, etc., consomment une très importante quantité de bois ; il en est de même de la batellerie des rivières et canaux.

Le tarif pour la recette des bois de marine comprend trois divisions : 1° les *bois droits* ou très peu courbés, demi-baux, barrots de gaillard, plançons pour bordages ; 2° les *bois courbants*, à courbure régulière, simple ou double (bois à deux bouges) ; 3° les bois *courbés* qui sont plus ou moins brusquement courbés.

Les bois le plus souvent employés sont : le chêne pour la

(1) Nous rappelons ici que nous avons eu l'occasion de signaler en passant en revue les essences ligneuses, les usages auxquels leur bois était le mieux approprié. Chap. IX.

membrure, le hêtre pour la quille, le pin pour les doublages, mâts et espars (voir p. 285).

Le prix de ces bois est établi à la pièce, au tarif et non pas au cube.

Le hêtre, qui est ferme, élastique à l'état humide, est très propre à faire des rames.

L'orme fournit à la marine les membres des canots.

331. Traverses de chemins de fer. — La construction et l'entretien des réseaux de voies ferrées absorbent une quantité considérable de bois. La dépense équivaut annuellement en France à 3.500.000 traverses, dont 2.500.000 pour le remplacement. Le prix moyen est de 5 fr. 50, la dépense est par suite de près de 20 millions de francs.

Les principaux bois employés sont : le chêne, qu'on utilise notamment au niveau des aiguilles et des croisements, et le hêtre. On se sert aussi, dans le Midi, du pin des Landes. Pour les garages et lignes secondaires on emploie quelquefois le sapin dans les parties établies en ligne droite, qui sont le moins fatiguées.

Les traverses de choix sont à arêtes vives, mais le plus souvent on tolère de l'aubier aux deux angles supérieurs de manière à conserver toutefois, sous les rails ou coussinets, une surface d'appui de 0 m. 11 de largeur au moins. On admet parfois des traverses « demi-rondes » qui doivent cependant satisfaire aux dimensions indiquées p. 284.

Nous avons parlé autre part des moyens employés pour augmenter la durée des traverses de chemins de fer, par injection (chap. VIII) ; nous avons également donné leurs dimensions usuelles (p. 284).

332. Poteaux télégraphiques. — Les poteaux télégraphiques et téléphoniques constituent en France une dépense annuelle d'environ 3 millions.

On recherche pour cet usage des bois ayant une assez grande élasticité, afin qu'ils puissent se redresser après avoir été courbés sous l'action du vent ou du poids du givre sur les fils.

En France, la grande majorité de ces poteaux sont en pin sylvestre ou en sapin.

Ces poteaux doivent être en bois non gemmé de pin et de sapin, dit le cahier des charges des fournitures faites au Service télégraphique français ; les pins dits Laricio et de Lord Weymouth sont exclus. Les bois seront sains et droits ; le diamètre du cœur ne doit pas dépasser les deux tiers du diamètre total de l'arbre (Pour les dimensions, voir p. 285).

Dans la construction des lignes on compte habituellement 14 poteaux par kilomètre, plus 4 poteaux pour appuis jumelés ou à cause des courbes.

Ces poteaux sont injectés (voir chap. VIII).

333. Bois de mine. — Les boisages des mines, et en particulier des houillères, consomment une grande quantité de bois.

Les bois qui résistent le mieux à l'action de l'atmosphère chaude et humide des mines et que, par suite, on utilise de préférence, sont : le chêne, le pin sylvestre, l'aulne, le frêne, le pin maritime. Ceux qui, au contraire, passent le plus promptement et doivent être écartés sont : le tilleul, puis le peuplier, le hêtre, le charme, le bouleau, le cerisier, le tremble.

On distingue parmi les étais de mine, les perches et les étançons (voir pp. 285 et 286).

Tandis que la consommation d'étais était au commencement du XIXe siècle de 25.000 stères, elle est actuellement de 1.200.000 stères. L'Angleterre nous en a acheté pour 16 millions 852.000 fr. en 1902, tandis qu'elle nous en demandait pour 798.000 fr. en 1870.

334. Pilotis. — On utilise dans les ports, pour les constructions et l'entretien des pilotis, principalement le chêne et l'aulne ; le hêtre, l'orme et le mélèze se conservent bien également lorsqu'ils sont maintenus constamment sous l'eau.

335. Pavage en bois. — Le pavage en bois se substitue progressivement, dans les grandes villes, au pavage en granit ou en grès.

Cette substitution se justifie par les avantages considérables que présente ce mode de pavage.

Avantages du pavage en bois. — Le pavage en bois est très

apprécié à cause surtout de sa douceur au roulement et de son insonorité. Il est moins glissant que l'asphalte et ne l'est pas plus que le pavage en pierre, lorsqu'il est bien entretenu.

Comme *propreté*, le pavage en bois est supérieur à la pierre, mais inférieur à l'asphalte. Enfin, au point de vue de la salubrité, les essais bactériologiques de 1895, faits par M. le docteur Miquel, montrent que ce pavage est aussi salubre que possible ; il faut noter, d'ailleurs, que les essais auxquels nous faisons allusion ont porté seulement sur des bois tendres et non sur des bois durs employés actuellement, qui, bien moins que ceux-là, peuvent retenir les germes infectieux. On a comparé le pavage en bois à une brosse à dents, emmagasinant et répandant les microbes, c'est une légende qu'il y a lieu d'écarter ; si les microbes s'y trouvent transportés avec les poussières, comme sur tout autre pavage, du moins y trouvent-ils un milieu aseptique par le fait des injections préalables où ils ne peuvent pulluler.

Il est certain, toutefois, que, pour les voies étroites, humides et mal aérées, il faut toujours recommander l'asphalte.

Prix d'entretien. — Le pavage en bois est moins coûteux, comme prix d'entretien, que le pavage en pierre, l'asphalte et l'empierrement, du moins sur les voies très fréquentées où les revêtements, quels qu'ils soient, périssent par l'usure. Il est parfois plus coûteux sur les voies à faible fréquentation et mal aérées, où la pierre est à peu près éternelle et où le bois, à la longue, périt, non par usure, mais par pourriture.

Nous donnons ici les prix d'entretien respectifs des différents pavages usités à Paris, d'après l'*Annuaire statistique de la ville de Paris*, XXIe année (1902).

Le prix d'entretien du mètre superficiel de pavage en bois a été de 859 francs en 1900, tandis que le mètre superficiel du pavage en pierre a coûté 897 francs, l'asphalte, 1.427 francs, l'empierrement, 2.713 francs.

Ces chiffres comprennent les salaires des cantonniers et ouvriers employés à l'entretien et au nettoiement, ils ne comprennent pas les annuités pour intérêts et amortissements des dépenses de premier établissement payées aux compagnies concessionnaires des pavages en bois, établis à l'entre-

prise, non plus que les dépenses relatives aux convertissements de chaussées, ni les sommes recouvrées sur les particuliers pour travaux faits à leur compte.

Surface totale des chaussées pavées en bois à Paris (1901). — La surface totale, au 1er janvier 1901, des chaussées pavées en bois à Paris était de 1.594.220 mètres carrés, sur une surface totale de chaussées pavées égale à 9 millions 077 670 mètres carrés. Il faut noter que tous les jours s'opère la transformation de l'ancien pavage en pierre en pavage en bois.

Installation d'un pavage en bois. — Le pavage en bois exige un sous-sol bien tassé et où les ouvertures de tranchées soient rares ; les réparations sont, en effet, plus difficiles à exécuter convenablement qu'avec les autres systèmes de revêtements.

A Paris, les conduites d'eau, les fils téléphoniques et télégraphiques sont logés dans les égouts ; aucune fuite d'eau ne risque de miner la fondation par dessous, et on peut tout inspecter et réparer sans ouverture de tranchée. Les canalisations électriques sont logées sous les trottoirs, et la ville exige qu'il en soit de même pour les canalisations de gaz lorsque la rue doit être pavée en bois. Tout est donc pour le mieux à Paris ; beaucoup d'autres villes, moins favorisées, ont vu, de ce fait, le pavage en bois considérablement entravé.

Pour la pose du pavage, on procède de la manière suivante :

On fait, sur un sol bien dressé, une fondation en béton de 15 à 30 centimètres ; on dame cette fondation et on lui donne un bombement de 1/60 de la largeur de la chaussée ; 3 ou 4 jours après on pose debout des pavés, ou bouts de madriers, de 0 m. 075 ou 0 m. 08 de large, 0 m. 21 ou 0 m. 22 de long et 0 m. 11 ou 0 m. 15 de haut. Ces pavés ont été trempés pendant 20 minutes dans une composition chaude de coaltar, créosote ou craie argileuse pour les empêcher de pourrir.

Les pavés sont placés en rangées perpendiculaires à l'axe de la chaussée, ils sont posés jointivement dans le sens de leur largeur, tandis qu'on les sépare dans le sens de leur

longueur au moyen d'une réglette *r* (fig. 483-484), qui permet entre eux un vide de 0 m. 008 à 0 m. 010. Ce vide est ensuite rempli avec du béton ou avec du brai coulé à chaud.

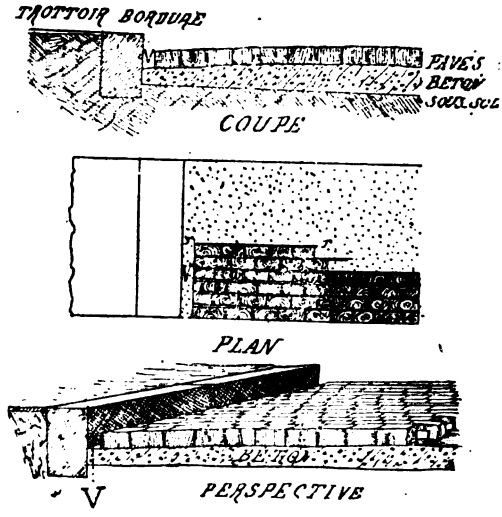


Fig. 482-484. — Disposition d'un pavage en bois.

La réglette peut être enlevée avant le remplissage du joint ou laissée en place.

Deux ou trois jours après la pose on répand sur le tout un fin gravier qui pénètre et s'incruste dans le bois sous l'action des roues de voiture et en augmente la dureté. Il faut renouveler ce sablage plusieurs fois par an.

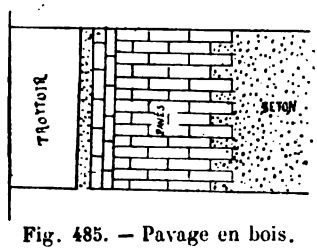


Fig. 485. — Pavage en bois.

Comme il faut tenir compte de la dilatation du bois, on laisse, dans les chaussées de moyenne largeur, un vide (V) de 0 m. 05, contre les bordures du trottoir ; on le remplit avec du sable.

Les pavés ayant la forme de prismes hexagonaux sont plus résistants que ceux qui sont rectangulaires, mais leur prix de revient est plus élevé. On les emploie seulement dans quelques cas.

Choix des bois de pavage. — Le choix des essences est une

question des plus délicates. Les sapins et épicéas ont donné des résultats médiocres ; ils résistaient mal à l'usure et à la pourriture. Un temps, le pin sylvestre de Suède a régné exclusivement, il est encore très employé en Angleterre ; à Paris il est actuellement détrôné par le pin maritime des Landes.

Concurremment avec lui on emploie aussi le pitchpin d'Amérique, plus cher mais plus résistant, quoique devant être encore classé parmi les bois tendres.

Après les bois résineux sont venus les bois durs, moins sujets à la pourriture mais plus coûteux. Les bois indigènes sont peu employés ; mais l'Australie envoie en grande quantité des eucalyptus variés (karri, jarrah) (voir p. 999) ; Java, la Birmanie et le Siam envoient le teck (voir p. 988).

Parmi nos colonies, l'Annam nous a donné le bois de liem.

Le Congo et Madagascar nous fourniront, certainement bientôt, des bois propres à cet usage.

En Algérie de bonnes essences viennent d'être acclimatées, mais elles n'ont pas encore la taille voulue.

Il y a là pour nos possessions d'outre-mer une source de trafic qui n'est pas à négliger.

Bornéo a envoyé quelques bois de fer.

La classification, par ordre de résistance au choc et à l'usure par frottement adoptée par les ingénieurs de la ville, est la suivante :

1° Bois de fer de l'Indo-Chine ;
2° Karri (Australie et Nouvelle-Zélande) ;
3° Jarrah (Australie) ;
4° Pitchpin (Amérique) ;
5° Teck (Java, Birmanie, etc.) ;
6° Pin des Landes ;
7° Pin du Nord ;
8° Sapin des Vosges ;
9° Sapin de l'Orne.

Les bois de fer de l'Indo-Chine sont le liem et le trac (voir bois de l'Indo-Chine, p. 1277, 1278, 1279).

En fait, et ce point est très important pour les exportateurs indo-chinois, le pin des Landes représente les 9/10 du total des bois employés. La préférence donnée à cette essence est exclusivement une question de prix ; le pin des Landes coûte,

en madriers à Paris (en gare), 60 francs le mètre cube, plus un droit d'octroi de 9 francs. La ville de Paris traite généralement directement avec les propriétaires ; on admet seulement un déchet de 5 0/0.

Le karri coûte à Paris 155 francs environ le mètre cube.

Recette des bois destinés au pavage. — Leur réception exige un personnel exercé et pourvu d'une éducation spéciale ; sans cela on s'exposerait à de gros mécomptes ; c'est une des raisons qui entraveront toujours l'adoption du pavage en bois dans les petites villes où le personnel spécial ne serait pas suffisamment utilisé.

Les procédés de conservation : sulfatage, créosotage, etc., les travaux du tronçonnage des pavés exigent des dispositifs spéciaux et ont donné lieu à d'ingénieuses inventions dans les détails desquelles nous ne pouvons entrer (1).

Un des problèmes les plus difficiles à résoudre a été de faire vivre en bonne intelligence le pavage en bois et les rails de tramways. La présence du rail est une cause d'usure pour le bois, tandis que le bois lui-même, par sa poussée, a souvent disloqué les voies.

La Ville de Paris a d'abord concédé les pavages en bois à des sociétés qui se chargeaient de la construction et de l'entretien pendant 18 ans, moyennant une indemnité annuelle. La surface ainsi concédée entre 1883 et 1887 a été d'environ 400.000 mètres carrés. A partir de 1887, la ville a jugé plus commode et moins coûteuse d'acheter les bois et de faire elle-même la fabrication des pavés et les travaux de pavage. Nous avons donné plus haut l'étendue de la surface totale des chaussées pavées en bois à Paris en 1901. Ce système est actuellement le seul en usage pour les nouveaux pavages, sauf quelques cas spéciaux peu importants.

Le pavage en bois à l'étranger. — Il y a fort longtemps que ce système est en usage aux Etats-Unis. En Europe, des essais ont été faits à Saint-Pétersbourg dès 1834 ; les tentatives faites plus tard à Berlin ont donné lieu à un échec retentissant. Les blocs en sapin ordinaire ont été employés

(1) Voir sur ce sujet : Alb. Petsche, *Le bois et ses applications au pavage*, Paris, Baudry, et l'analyse de cet ouvrage par P. Lauriol, *in Revue générale des sciences*, 1897. Nous avons fait de fréquents emprunts à ces travaux.

pour le pavage à Londres dès 1871. Dans toutes les rues à grand trafic on doit les renouveler tous les 5 à 7 ans. Le pavage en bois dur a été essayé, mais l'on semble revenir aux bois résineux tendres.

§ 2. — BOIS DE TRAVAIL

336. Bois de sciage. — Ces bois sont destinés à la menuiserie, l'ébénisterie, la fabrication des parquets, etc. Nous nous bornerons ici à indiquer les bois que ces industries mettent le plus souvent en œuvre.

Presque toutes les essences forestières se prêtent au sciage en planches et peuvent constituer, par suite, des bois de sciage.

Menuiserie. — Les planches obtenues ont une affectation spéciale dépendant des essences dont elles proviennent. C'est ainsi que le chêne, particulièrement beau, résistant à l'usure et de grandes dimensions, est employé pour la menuiserie de valeur et la fabrication des parquets ; ce bois a son plus grand prix et toute sa beauté lorsqu'il est débité sur maille, débit qui laisse voir à la surface de la planche de petites plaques brillantes dues aux rayons médullaires ou mailles. Nous avons vu (p. 279 et s.) que l'on désignait dans le commerce par des noms spéciaux des pièces de bois scié ayant des dimensions déterminées : les plus grosses sont pour la charpente : poutre, panne, chevron ; les autres, plus minces, pour la menuiserie : gros battant, chevron, petit battant, membrure, entrevous, planche ou échantillon, panneau, volige ; ces derniers types conviennent également à l'ébénisterie.

Les sciages de hêtre conviennent à la menuiserie commune ; les dimensions en sont aussi des plus variables. Bien souvent on les débite en plateaux, c'est-à-dire en planches épaisses prises sur toute la largeur de l'arbre (voir p. 282).

On fait enfin, en France, une consommation considérable de sciages de résineux, dont le bois léger, bon marché, facile à travailler, convient à une foule d'usages. On les scie en planches, madriers, etc., ayant des dimensions déterminées, constantes, au moins dans certaines localités (voir p. 280).

Ebénisterie. — L'ébénisterie n'utilise pas seulement les

bois exotiques que nous avons longuement étudiés (p. 932), mais encore de nombreux bois indigènes : chêne, noyer, orme, robinier faux-acacia, micocoulier, le frêne qui, particulièrement souple, est employé pour la confection des meubles en bois courbé, les érables, les fruitiers (poirier, pommier, cerisier, alisier, sorbier), ceux-ci, très homogènes, sont susceptibles d'un beau poli. Plusieurs de ces derniers bois prennent très bien la teinture et, grâce à la finesse de leur grain, peuvent alors simuler des bois exotiques précieux ; comme, par exemple, le poirier teint en noir qui rappelle l'ébène, et le cerisier plongé deux ou trois jours dans l'eau de chaux qui se colore en rouge vif et ressemble à l'acajou. Les bois destinés à l'ébénisterie sont soumis à une dessiccation très lente afin qu'ils ne se fendillent pas ; après cela ils sont débités, soit en planches pour faire des meubles en bois plein, soit en feuillets, parfois très minces, pour le placage extérieur de bois ordinaires. On fait adhérer ces feuillets de placage, qui peuvent avoir moins de 1 millimètre d'épaisseur, sur le bois massif, au moyen de colle de gélatine. Lorsqu'on associe plusieurs placages côte à côte, de façon à produire des figures variées dans leurs lignes et dans leurs teintes, on fait de la *marqueterie*.

Instruments de musique. — Dans les instruments à vent, le bois n'est pour rien dans le timbre du son, à l'encontre de ce qu'on croit souvent ; par suite, la nature du bois employé pour la fabrication de ces instruments : flûtes, clarinettes, bassons, hautbois, etc., a peu d'importance, elle intervient accessoirement pour donner une beauté ou une valeur plus ou moins grande à l'instrument. Les bois le plus généralement employés sont : le palissandre, le buis, l'érable, l'ébène, le grenadille, pour les petits instruments comme la petite flûte ; le basson, dont la taille est plus considérable, se compose parfois de deux bois comme l'érable qui sert à former la grande branche, tandis que le palissandre peut être employé pour la petite. Le choix du bois pour les accessoires est plus important, car le son dépend surtout du travail de ces pièces : bec, anche, etc. Pour les becs de clarinette l'ébène est généralement employée ; on lui préfère cependant parfois les becs en cristal, qui n'ont pas l'inconvénient de travailler sous l'influence des agents atmosphériques comme cela se produit

pour tous les bois ; l'anche est en roseau-canne du Midi, qu'il est très difficile de choisir, il ne doit être ni trop sec, ni spongieux.

Dans les instruments à corde, le bois a un rôle actif pour la production du timbre car il vibre avec la colonne d'air.

Pour le violon, on emploie généralement le sapin pour la table, l'âme et la barre ; l'érable, le noyer, le hêtre, ou même le peuplier, pour le fond et le manche ; l'ébène pour la souche, le cordier, les chevilles ; l'archet est le plus souvent en bois de Fernambouc.

Pour le piano, la liste des bois usités est encore plus considérable ; les uns servent simplement à la décoration, au luxe de l'instrument, d'autres font sa solidité, d'autres enfin contribuent à sa sonorité, comme ceux qui sont employés au fond et à la table d'harmonie.

Voici la liste de ces bois :

Bois indigènes : chêne, hêtre, sapins rouge et blanc, tilleul, érable, poirier, cormier, noyer, houx, peuplier grisard, peuplier, orme.

Bois exotiques : acajou, palissandre, courbaril, cèdre, cédrat, amaranthe, bois de fer, citron, amboine, violet.

D'autres bois exotiques précieux peuvent encore être employés en marqueterie pour la décoration extérieure.

Les tables d'harmonie seront de préférence en sapin ou en épicéa, on en fait aussi en acajou, bois qui convient beaucoup moins bien à cet usage ; le sapin est de faible densité, élastique, et transmet le son très rapidement. Le barrage est en chêne, sinon en fer, ainsi que la grosse charpente ; les chevilles sont en hêtre ; le cèdre, léger et élastique, est excellent pour les manches des marteaux ; le cormier résiste à la force de traction des sillets ; le poirier, insonore, convient aux pièces d'échappement dont le mécanisme doit demeurer silencieux ; le tilleul, que n'affectent que fort peu les variations atmosphériques, peut servir pour les claviers ; l'ébène, enfin, sert à fabriquer les touches dièses et bémols.

Le bois joue un rôle très important dans la fabrication des orgues, il domine dans l'architecture de ce bel instrument. Le métal, et surtout l'étain, est plus employé que le bois pour la fabrication des tuyaux.

Les bois, le plus souvent de chêne, hêtre ou sapin, servent

pour un certain nombre de jeux, les claviers de pédales et une partie des claviers à mains, les soufflets, registres, sommiers et tringles. Pour les tuyaux, certains facteurs préfèrent encore le bois au métal, surtout pour quelques-uns des jeux, notamment le trente-deux pieds, le bourdon de trente-deux pieds, les plus grands tuyaux de seize pieds et le bourdon de seize pieds.

337. Bois à tourner. — Les bois qui se laissent le plus facilement tourner sont les bois homogènes. Leur grain doit être d'autant plus fin qu'on les destine à la confection d'objets plus petits. Pour les ouvrages de tour réclamant une certaine finesse, on emploie des bois d'ébénisterie : buis, prunier, etc. ; pour ceux qui sont moins délicats, on fait un usage très considérable du hêtre, puis du bouleau, du tremble, etc. ; le chêne et l'orme fournissent les énormes moyeux de la grosse charronnerie. La tournerie de robinets est un art assez compliqué et qui, suivant les besoins, permet d'utiliser, pour tout ou partie de la même canette, le frêne, l'aulne, le charme, le buis, l'alisier, l'aubépine, le cytise, etc. ; on fait de solides manches tournés avec le cornouiller mâle, l'érable champêtre et le frêne ; des petits meubles divers avec le hêtre, le frêne, le cerisier ou l'acacia.

338. Bois à sculpter. — Ils doivent être assez tendres et homogènes ; le tilleul convient particulièrement car il se découpe bien en tous sens. On peut citer encore comme bois à sculpter : le hêtre, le platane, le marronnier et, dans certains cas, le chêne. Les montagnards du Tyrol sculptent des jouets, châlets, etc., dans le bois de pin cembro.

339. Bois à graver. — Ils doivent être très homogènes et assez durs. Autrefois on gravait sur bois de poirier et sur bois de fil, c'est-à-dire dans le sens de la longueur des fibres ; actuellement on a adopté le buis, plus compact, et on grave sur *bois debout* ou à *fil debout*, c'est-à-dire sur bois dont les fibres sont dressées verticalement par rapport à l'outil du graveur.

On utilise aussi pour la gravure le bois du sorbier domestique.

340. Bois de tabletterie. — On comprend sous le nom de tabletterie une multitude de petits objets ou bibelots en bois sculpté (ou en ivoire, os, écaille, celluloïd, compositions artificielles imitant la corne), tels que tabatières, cendriers, coupe-papiers, etc. On les fait très souvent en bois exotiques ou « bois des îles », tels que l'ébène, etc., ou en buis, charme (articles de Saint-Claude), houx, pommier, poirier, etc.

341. Bois à crayons. -- Le bois le plus employé est le cèdre rouge d'Amérique (voir p. 956). On utilise aussi les bois de tilleul et de sapin d'Europe, pour les crayons communs et les crayons plats des charpentiers et menuisiers.

342. Bois de fente. — On désigne sous le nom de bois de fente des bois dont le débit a été fait parallèlement à la longueur des fibres, sans les sectionner, soit avec le couteau, par exemple. Les bois les plus susceptibles d'être fendus sont ceux dont les fibres sont droites, parallèles entre elles et à l'axe de la tige. Le travail de fente s'opère le plus souvent en forêt.

La *grosse fente* se fait en chêne, châtaignier, frêne, sapin, épicéa et quelquefois en mûrier et en mélèze. Les produits susceptibles d'une légère courbure et d'une plus grande étanchéité que les planches sciées sont destinés à former des récipients pour les liquides : tonneaux, cuves, baquets et seaux de toutes dimensions. Quand on a besoin d'une étanchéité moindre, comme pour les expéditions de poudres et farines, de beurre, etc., on se sert de produits sciés, dits *fausse-fente*, provenant de bois de qualité moindre : bouleau, peuplier, aulne, hêtre et pins divers. Il y a enfin les bois de *petite fente* et les *bois tressés* qui comprennent une très grande variété de produits : la cerche nécessaire à la confection des tambours, tamis et mesures, etc. ; les cercles de tonneaux, voitures, etc. ; les bardeaux, lattes et échalas, les piquets, les coins, dents de râteau, les allumettes, les produits de vannerie.

Les principaux bois de fente, sur lesquels nous allons donner quelques détails, constituent des merrains, lattes, bardeaux, cercles, échalas, rames et avirons, les ouvrages de

boissellerie et de raclerie, les bois pour le charronnage, la saboterie, etc.

Merrains. — Dans le débit des bois au couteau dans le sens de la fibre, celle-ci n'ayant pas été sectionnée, les liquides ne sauraient traverser d'une face à l'autre ; c'est le cas des *merrains* dont on fabrique les tonneaux pour le vin, la bière, l'eau-de-vie et aussi pour l'emballage des matières sèches.

Les bois qui conviennent le mieux à la fabrication des merrains sont : le chêne et particulièrement celui qui est dit chêne gras dont les accroissements sont minces et dont la dureté est moins grande que le chêne nerveux ; le châtaignier, qu'on emploie particulièrement en Italie. Les merrains fournis par ces deux essences servent à fabriquer des tonneaux pour le vin.

Pour les liquides autres que les spiritueux, on fait des merrains avec le frêne, le sapin, l'épicéa et le mélèze.

Pour les tonneaux destinés à recevoir des matières sèches : ciments, farines, poudres diverses, quincaillerie, etc., on emploie surtout les bouleau, peuplier, aulne, hêtre et divers pins.

Le merrain se débite encore vert, et, s'il doit être employé à la tonnellerie, on le convertit immédiatement en douves. Lorsque les *douves* doivent constituer le corps du fût, elles prennent les noms de *longailles*, *longeailles*, *douelles* ou *merrains proprement dits* ; si elles doivent constituer les fonds, elles s'appellent : *fonçailles*, *traversins*, *bois d'enfonçure* ou *fonds*.

On doit choisir pour cet usage les arbres droits possédant le moins de nœuds possible. Il faut rejeter tout bois qui donnerait un mauvais goût au vin. Le merrain doit être sec et parfaitement sain au moment de son emploi.

Les dimensions peuvent varier beaucoup ; ce sont souvent les suivantes : longueur, 20 centimètres à 3 mètres ; largeur, 8 à 25 centimètres ; épaisseur, 2 à 11 centimètres ; les plus usitées sont : longueur, 92 centimètres ; largeur, 13 à 15 centimètres ; épaisseur, 4 à 6 centimètres.

Les merrains sont rangés par catégories suivant leur provenance : en France on emploie ceux que produisent les forêts régionales (Charentes, Bourgogne, Gers, Périgord, Vosges), ils sont habituellement désignés sous le nom de

flèche garnie ; on utilise encore des merrains de provenance étrangère qui sont appelés : 1° merrains du Nord, de Riga, de Stettin, de Dantzig, etc., du Canada, des Etats-Unis ; 2° merrains ou bois de Bosnie (voir pp. 283 et 284).

Les merrains se vendent au millier, mais le nombre des pièces peut varier avec les localités. C'est ainsi, par exemple, que le millier de Bordeaux est de 1.616 douves.

Les merrains, associés entre eux pour constituer un tonneau, sont maintenus par des cercles obtenus par fente qui sont le plus souvent en châtaignier, convenant le mieux à cet usage ; mais elles peuvent être aussi en coudrier, chêne, frêne, bouleau, micocoulier, robinier.

Pour obtenir les merrains on scie les billes à la longueur voulue, puis on les fend en prismes au couteau, on les débite ensuite sur maille, en observant une épaisseur type.

Les lattes. — Elles servent à faire les plafonds, ou bien des clôtures légères et des treillages. Elles sont, le plus souvent, en chêne et châtaignier.

On emploie aussi les bois résineux et même les bois blancs (v. p. 284).

Bardeaux. — Ce sont des lames minces de bois, destinées à soutenir les ardoises et les tuiles sur les toits. Ils peuvent être en chêne, sapin, épicéa, mélèze, pin de montagne, pin cembro (v. p. 284).

Les échalas. — Ils sont surtout en chêne, châtaignier, frêne, pin maritime, saule marceau, robinier, mélèze, micocoulier, tremble.

Allumettes. — En France on emploie surtout le bois de tremble, et la consommation annuelle en allumettes n'exige pas moins de 15.000 mètres cubes de bois de tremble. On peut employer encore le tilleul, le sapin et l'épicéa, etc.

Rames et avirons. — Ils doivent être en bois assez léger et cependant tenace, souple, ne produisant pas d'esquilles qui pourraient blesser. Le bois le meilleur pour cette fabrication est le frêne, on emploie aussi le hêtre bien moins cher mais aussi très inférieur.

Manches d'outils. — On estime particulièrement pour cet usage un bois d'Amérique, l'hickory (voir p. 953) ; on utilise aussi le frêne, le châtaignier, le chêne, le charme, l'érable, le houx, le cornouiller, le pommier, le cormier, etc.

Caisses d'emballages. — Leur fabrication consomme beaucoup de bois, surtout dans les pays ayant un grand commerce d'exportation.

On recherche pour leur fabrication les bois blancs et légers, tels que : peuplier, tremble, saule et résineux, quelquefois le bouleau et le hêtre.

Pour les caisses légères destinées à subir peu de chocs, le « layetier » emploie des planchettes très minces dites *voliges*.

Le layetier emballeur a presque toujours à Paris une scie mécanique lui permettant de débiter le bois aux dimensions convenables. Il existe également dans les banlieues de grandes villes des fabriques possédant un outillage spécial perfectionné. Les Américains ont inventé des machines particulièrement ingénieuses pour la confection des caisses.

Paille ou laine de bois. — Les objets sont souvent fixés dans l'intérieur des caisses au moyen de paille ou laine de bois.

On a donné ce nom a des rubans d'environ 0 m. 60 de longueur et 0 m. 0005 à 3 millimètres de largeur et 0 m. 0001 à 1 millimètre d'épaisseur. Ces minces copeaux sont rabotés au moyen d'un peigne formé de plusieurs lames tranchantes, se mouvant rapidement et dans un sens vertical à la surface d'un fragment de madrier de sapin de om., 60 de longueur. Cette pièce de bois, fixée à ses deux extrémités, avance automatiquement contre le peigne ; l'avancement est réglé de façon à obtenir un copeau d'une épaisseur déterminée.

Boissellerie. — La boissellerie comprend, dans le langage courant : les mesures de capacité en bois, les seaux, boisseaux, soufflets, tamis, cribles et tous les ustensiles de ménage en bois.

En matière de douanes la boissellerie comprend en outre une série d'articles et d'ouvrages de bois divers, de tournerie et de menuiserie fine : boîtes en bois blanc, bois de brosses, plumiers, tabatières, bobines pour filatures et tissage, canettes, etc., bobines pour fil à coudre, étuis en bois pour emballage de flacons de verre, hampes de drapeaux, manches d'outils, instruments agricoles en bois, etc.

Raclerie. — Elle comprend toutes sortes de petits ouvrages en bois exécutés en forêt, on les appelle aussi *bois polis*.

La boissellerie et la raclerie se font avec des bois se tra-

vaillant facilement, abondants et peu coûteux : en première ligne se place le hêtre, puis le sapin, l'épicéa, le tremble et, quelquefois aussi, le chêne.

Les planchettes les plus minces débitées pour la confection de ces objets sont désignées souvent sous le nom d'*éclisses ;* c'est avec ces éclisses qu'on fait, par exemple, les boîtes légères pour les pharmaciens, les confiseurs, etc.

Les bois que l'on débite et travaille en forêt, comme beaucoup de ceux que nous venons de citer, sont quelquefois appelés aussi : *bois d'ouvrage.*

Le charronnage. — Il exige des bois aussi secs que possible. Les principaux bois de charronnage sont : l'orme champêtre (l'artillerie en fait une grande consommation), on l'emploie surtout pour fabriquer les moyeux et les jantes (déchets 40 0/0) ; le chêne et le robinier qui offrent une grande résistance verticale et qu'on utilise à cause de cela pour les rais ; le hêtre, pour les jantes ; le frêne qui tient le premier rang pour la confection des timons et brancards, il est à la fois souple et tenace ; le peuplier et le sapin peuvent faire des doublages intérieurs.

La *carrosserie* emploie l'acacia, l'acajou, le frêne, le hêtre, l'hickory, le merisier, le noyer, l'orme, le poirier, le peuplier. Chacun de ces bois ayant une destination spéciale.

Bois à sabots. — Ceux dont l'usage est le plus répandu sont : le hêtre, le noyer, le charme et l'orme, mais ce dernier est assez peu employé, parce qu'il est spongieux et se travaille mal ; le hêtre se travaille bien et entre pour les deux tiers dans la fabrication générale ; le noyer est à la fois dur et léger, mais d'un prix élevé.

On emploie encore pour cet usage : le frêne, le bouleau, l'aulne, le peuplier commun, le tremble, le tilleul et le peuplier d'Italie.

IIe PARTIE. — BOIS D'INDUSTRIE

343. Pâte de bois et cellulose. — *Généralités.* — La fabrication de la pâte de bois et de la pâte de cellulose est devenue une industrie très importante surtout dans les pays

du Nord : Suède, Norvège, Canada, où la matière première est particulièrement abondante.

La pâte de bois est utilisée principalement pour la fabrication du papier, aussi la désigne-t-on souvent sous le nom de pâte à papier.

Pâte à papier, pâte mécanique et pâte chimique. — Il faut distinguer la pâte mécanique de bois et la pâte chimique.

La pâte mécanique s'obtient soit par un râpage contre des meules ou des racloirs pourvus de dents d'acier, soit par un concassage et un raffinage opérés dans des moulins et autres appareils. Ce produit donne une fibre courte, peu souple, qui n'est guère utilisable que mélangée avec les autres pâtes, les pâtes chimiques ou de chiffons, auxquelles elle donne du poids en servant de charge ; on fait cependant des papiers grossiers, comme le papier d'emballage, uniquement constitués par de la pâte mécanique de bois. On fabrique surtout cette pâte dans le nord de l'Europe, où l'on emploie le bois de certains conifères (sapin blanc de Norvège par exemple) dont on prend les tiges encore jeunes. On obtient une pâte peu colorée et plus belle en faisant subir au bois employé un lessivage dans de l'eau un peu alcaline, ou bien un étuvage à la vapeur qui débarrasse le ligneux des gommes, résines, tannins, etc., qui peuvent être utilisés à part en même temps que leur disparition augmente beaucoup la beauté de la pâte. La pâte est soumise, après défibrage, à une forte pression d'une presse hydraulique qui réduit sa teneur en eau, et elle est expédiée ensuite à l'étranger, notamment en France et en Angleterre. Quelquefois aussi on l'envoie à l'état de pâte sèche obtenue par dessiccation à l'air chaud.

En France, on emploie surtout, pour cette fabrication, les bois feuillus blancs, comme le tremble et le peuplier. Les bois utilisés doivent être bien blancs et sans nœuds.

La pâte chimique de bois est beaucoup plus employée que la précédente ; le principe de sa fabrication consiste dans l'extraction de la cellulose renfermée dans le tissu ligneux, autrement dit, à délignifier le bois. Pour cela, après une désagrégation mécanique du bois, on fait agir, sur le produit obtenu, des corps chimiques capables d'éliminer les substances incrustantes de la cellulose. Nous avons indiqué autre

part quels sont les produits chimiques mis en œuvre dans ce but (voir pp. 93 et s.).

Bois à employer. — D'une façon générale, il faut préférer les bois peu incrustés, c'est-à-dire les bois blancs qui restent presque toujours à l'état d'aubier. Il est certain que moins la paroi de la cellule sera accompagnée de substances incrustantes, plus il sera facile de l'isoler. Parmi les bois blancs, les conifères possèdent généralement de la résine qui vient compliquer l'opération; on devra donc, lorsque l'on pourra choisir entre les deux, dans une localité donnée, préférer les bois feuillus blancs aux bois résineux ; disons que, cependant, dans le sapin la résine fait défaut dans le bois, elle est localisée dans l'écorce ; on utilise aussi le bois de l'épicéa jeune, quoiqu'il soit résineux. Les résineux ont cependant l'avantage sur les feuillus d'avoir des fibres plus longues (1). D'une façon générale, les bois jeunes sont préférables aux bois anciens, plus durs et plus incrustés.

En somme, les bois employés pour la fabrication des pâtes de bois et de la cellulose sont : le tremble, le peuplier, l'aulne, le bouleau, le tilleul, le saule, le sapin et l'épicéa.

Le tableau suivant (2) donne le rendement en cellulose (cellulose à la soude) d'un stère de différentes essences et fait ressortir la perte à l'écorçage et au nettoyage.

(Voir tableau page suivante).

L'industrie de la pâte de bois au point de vue économique. — L'usage de ce succédané du chiffon s'est généralisé très rapidement, provoquant, à partir de 1880, une baisse générale du prix du papier. C'est ainsi qu'avant 1899, avant le mouvement de hausse qui s'est continué ensuite, le prix du papier de journal est tombé de 90 fr. en 1870, à 30 fr. ; le chiffon blanc, de 50 fr. en 1878, à 39 fr. ; la pâte mécanique d'épicéa, de 18 fr. 50 en 1884, à 10 fr. ; la pâte au sulfate

(1) Des procédés ont été préconisés ayant pour but d'enlever la résine du bois pour approprier la cellulose à la fabrication du papier. Suivant le procédé du brevet Muller (à Altdamm, près Stettin) et E. Meyer (Berlin), le bois convenablement fragmenté est extrait par de l'alcool et de la benzine. Ainsi débarrassé de résine, il fournit par les procédés usuels de traitement une cellulose plus blanche et de plus belle qualité pour la fabrication du papier (Br. allemand 112 249, 30 mars 1898).

(2) D'après Max Schubert, *Traité de la fabrication de la cellulose*, traduction française, Baudry, éditeur, Paris.

blanchie, de 45 fr. en 1886, à 32 fr. ; enfin, la pâte de bisulfite écrue, de 40 fr. en 1886, à 25 fr.

ESSENCES (bois nouvellement abattu)	1 stère pèse	PERTE par écorçage et nettoyage	PERTE par dessiccat. à 100 degr.	1 stère écorcé et séché se réduit à	PRODUIT EN CELLULOSE absolu	PRODUIT EN CELLULOSE p. 100
	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	
Epicéa	615.5	80 »	230 »	307.5	108.2	35
Sapin des Vosges . .	566 »	136 »	191.7	238.3	88.2	37
Pin sylvestre	697.5	170 »	252.2	275.3	105.7	38
Pin d'Autriche. . . .	707.5	147.5	285.6	274.9	89 »	34
Pin Laricio (*P. larix*).	597.5	90 »	160.37	347.13	116.8	33
Pin rabougri (*P. pumilio*).	449.3	55.1	124.8	269.4	99.81	37
Hêtre commun. . . .	865 »	70 »	327.54	467.46	139.80	30
Bouleau verruqueux.	623.5	111.5	215.04	296.96	85.60	29
Peuplier tremble. . .	695 »	135 »	227.36	332.64	108.42	32
— blanc. . . .	650 »	175 »	226.5	248.5	88.14	35
Sorbier des oiseleurs.	725.5	131.5	269.67	324.33	100.6	31
Alisier des bois . . .	756.5	166.5	224.2	365.8	103.96	28
Saule Marceau . . .	572.5	80.5	241 »	251 »	85.7	34
Saule fragile	583.5	111 »	181.4	291.1	104.8	36
Frêne commun . . .	593.5	91 »	100.1	402.4	103.95	26
Aulne commun . . .	516.5	97.5	181 »	238 »	81.3	34

La consommation a doublé pour le papier d'impression pour livres et décuplé pour le papier de journal. En 1892, la fabrication en produits entièrement manufacturés atteignait 2.500.000 tonnes pour l'Europe et 3.700.000 pour le monde entier. L'accroissement annuel depuis cette époque a été de 1/60 environ.

« Si l'on admet que les 7/8 de la pâte employée sont tirés du bois, le poids correspondant à celle-ci est, pour l'Europe, de 2.000.000 de tonnes. Or, un stère de bois donne 150 kg. de pâte chimique et 300 kg. de pâte mécanique, et le rapport

entre le poids de la première et celui de la seconde, dans la consommation, est de moitié ; il en résulte une dépense de 8.500.000 stères. La France, qui entre ici pour 1/5, utiliserait donc 1.700.000 stères quand sa production est de 276.000 stères en bois d'épicéa propre à la fabrication qui nous occupe. On peut admettre, en effet, qu'un hectare de forêt donne, au plus, 4 stères de bois ; en sorte que le nombre des stères est le même que le nombre des hectares de forêts d'épicéa. Cette dépense considérable a élevé le prix du bois de sapin et développé la richesse forestière. La hausse a été de moitié pour les rondins de 15 à 25 centimètres. Autrefois, ces bois ont servi souvent à faire du charbon de bois ; on retirait ainsi environ 2 fr. 60 d'un stère de bois qui vaut aujourd'hui 9 fr... Les ressources sont loin d'être épuisées, mais on s'adresse d'année en année à des contrées nouvelles ; déjà la Norvège donne moins et les usines vont chercher leur bois en Finlande et jusqu'à Arkangel. La Russie se hâte de construire des établissements industriels, et les Etats-Unis ne laisseront bientôt plus à l'Europe l'espérance de profiter des immenses ressources du Canada.

La hausse de 1900, favorisée il est vrai par des circonstances exceptionnelles, pourrait bien se maintenir en partie, car la consommation plus grande forcera l'industrie à reculer les coupes forestières de chaque pays vers des endroits de plus en plus distants des lieux d'expédition » (1).

Les exemples suivants sont bien propres à faire apprécier l'énorme consommation de bois qu'exige la fabrication du papier. Le journal *New-York Herald* nécessite l'emploi de 75 à 100 tonnes de papier par jour ; 270 tonnes pour le numéro de Noël, 1895 ; or 270 tonnes de papier correspondent à 230 tonnes de pâte de bois mécanique et 50 tonnes de pâte de bois chimique, fournies par 310 tonnes ou 200.000 pieds de billots d'épinette. Le *Herald*, de New-York, le *Globe*, de Boston, consomment ainsi 60.000 cordes (230.000 stères) d'épinette par an, soit 200 arbres par jour. On peut dire que chacun des grands journaux américains consomme par an pour

(1) *Mémoire de M. Houdant* : Développement pris au XIXe siècle par l'industrie du papier *in* Compte-rendu du Congrès international de sylviculture, Imprimerie nationale, Paris, 1900.

une valeur de 750.000 dollars (3.700.000 fr.) de papier. Il existe environ 25.000 journaux d'inégale importance au Canada et aux Etats-Unis.

COMMERCE DE LA FRANCE EN PATES DE CELLULOSE

(Commerce spécial)

Importations en 1902

Pâtes mécaniques :

Suède	21.705.375	kilog.
Norvège	84.639.654	—
Angleterre	1.999.322	—
Allemagne	5.943.322	—
Belgique	114.327	—
Suisse	1.116.220	—
Canada	737.572	—
Autres pays étrangers	40.464	—
Total	116.296.256	—

ayant une valeur de 17.444.438 fr.

Pâtes chimiques :

Suède	18.032.664	kilog.
Norvège	16.127.966	—
Angleterre	286.315	—
Allemagne	23.993.578	—
Pays-Bas	286.777	—
Belgique	7.037.355	—
Suisse	3.236.477	—
Autriche-Hongrie	11.809.651	—
Etats-Unis	1.117.280	—
Autres pays étrangers	206.550	—
Total	82.134.613	—

ayant une valeur de 24.640.384 fr.

Exportations en 1902

Pâtes mécaniques :

Angleterre	2.150	kilog.
Allemagne	61.041	—
Belgique	2.498	—

Espagne	105	—
Autres pays étrangers . .	668	—
Total	66.462	—

valeur : 9.969 fr.

Pâtes chimiques :

Allemagne	118.818	kilog.
Pays-Bas.	—	
Belgique	—	
Italie	10.061	—
Autres pays étrangers . .	56	—
Guadeloupe	48	—
Total	128.983	—

valeur : 4.929 fr.

Autres usages de la cellulose. — Le principal débouché de la cellulose est la fabrication du papier. Elle a cependant d'autres emplois. C'est ainsi qu'elle sert de base à la fabrication du papier végétal ou papier parchemin, du coton-poudre, de l'acide oxalique, du sucre de chiffon (glucose), du celluloïd, de la cellulithe, du pégamoïde, de la viscose, de la soie artificielle (voir pp. 86 et s.). On utilise d'ailleurs le plus souvent pour la fabrication de ce dernier produit de la cellulose obtenue, non du bois, mais du coton, qui est une fibre cellulosique à peu près pure. Cependant la viscose notamment, et quelquefois la soie artificielle, le glucose, sont obtenus en partant de la pâte de bois.

Nous n'insisterons pas ici sur celles de ces substances dont nous avons déjà eu l'occasion de parler (p. 86) ou pour lesquelles on ne fait pas habituellement usage de la pâte de bois, mais nous devons dire quelques mots de certaines d'entre elles.

La viscose. — C'est un produit capable de se prêter aux mêmes usages que le celluloïd, mais qui a sur lui quelques avantages que nous signalerons.

Le celluloïd, ou fibrolithoïd, consiste en un mélange de cellulose nitrique, de camphre et quelquefois de poudres ou substances colorées. Le celluloïd une fois sec peut se travailler comme le bois ou l'ivoire ; mou à 80°, il peut facilement se mouler ; coloré, il peut imiter l'écaille, l'ébène, l'ivoire, le

corail, etc. On l'emploie dans la fabrication d'articles de Paris, d'objets de tabletterie, pour le clichage de planches d'impression, etc. Additionné d'huile, on peut en faire de la lingerie (linge américain). On sait qu'il a l'inconvénient grave de s'enflammer très rapidement.

Tandis que le celluloïd s'obtient en partant du coton, la viscose est fabriquée au moyen de la pâte de bois ; son prix est par suite beaucoup plus bas, soit près de la moitié. On peut d'ailleurs le préparer en utilisant des déchets de coton, chiffons, déchets de la fabrication du papier, etc.

Pour l'obtenir, la pâte de bois, réduite, est traitée par la soude et on emploie, pour deux parties de matière sèche, une partie de soude caustique solide et 4 à 6 parties d'eau ; il est bon de prendre la matière cellulosique à l'état humide et il est nécessaire d'ajouter toujours la soude caustique en solution. L'alcali, par son action prolongée sur la cellulose, donne un alcali-cellulose. Cet alcali-cellulose est mis en contact avec le sulfure de carbone ; il y a formation de sulfocarbonate de cellulose qui jouit de la propriété d'être soluble dans l'eau en toutes proportions ; la réaction, qui doit se faire en récipient bien clos, à cause de la volatilité du sulfure de carbone, s'opère en une ou trois heures, suivant que la température est de 20° à 30° ou de 5° à 15° ; la réaction a lieu dans des appareils rotatifs analogues aux barattes. Avant de dissoudre dans l'eau ce sulfocarbonate de cellulose, il faut laisser évaporer l'excès de sulfure de carbone, par exposition à l'air. Cela fait, on ajoute de l'eau : la masse se gonfle fortement.

Laissée à elle-même, cette masse visqueuse, qui n'est autre que la viscose, se solidifie spontanément; le sulfure de carbone et les sels de soude se séparent bientôt de la cellulose régénérée. Cette séparation est rendue plus prompte par l'action de la chaleur ou par le lavage au moyen d'une solution saline : sel marin, sulfate d'alumine, alun, etc. Toutes les applications de la viscose reposent sur cette régénération de la cellulose.

La viscose n'ayant pas subi pour sa préparation la nitratation, qui fait du fulmicoton la base du celluloïd, n'a pas l'inflammabilité que présente trop souvent cette substance. On peut l'utiliser pour encoller le papier en augmentant sa sou-

plesse et sa solidité ; on l'emploie aussi pour l'apprêt des étoffes, la fabrication des articles de cuir, de plaques, de feuilles, de pellicules lisses et transparentes, de billes de billard, enfin on peut en faire des tissus sous forme de fils et c'est là un des nouveaux procédés employés pour obtenir de la « soie artificielle ».

La cellulithe. — Elle peut s'obtenir avec de la pâte de bois (pâte au bisulfite).

Lorsqu'on pousse à fond la trituration de la cellulose sulfitique, de manière à détruire complètement les fibres textiles, on obtient une bouillie homogène, qui, par évaporation spontanée et compression, donne de la cellulose amorphe. Ce produit a reçu le nom de cellulithe (1).

La cellulithe est une matière compacte rappelant l'ivoire, quoique moins dure. Elle se travaille aisément, comme la corne ou l'ébonite. Elle résiste à l'action de l'alcool, du pétrole, des graisses et des huiles et possède une élasticité suffisante. Elle n'a pas l'inconvénient du celluloïd de s'enflammer facilement.

Cette substance pourra rendre des services à la petite industrie.

Celluloïd. — Le traitement de la cellulose par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique fumant donne lieu à la production de nitrocellulose, point de départ de matières explosives. Mais ces nitrocelluloses ont une autre application : celle de la préparation du celluloïd qui se prête à toutes sortes d'usages. D'après le procédé des frères Hyat (1877), le mélange acide tombe en gouttelettes sur une feuille de papier qui se déroule. La feuille est lavée jusqu'à disparition de toute trace d'acide, puis desséchée, coupée, broyée et enfin intimement mélangée avec du camphre. Les plaques provenant de ce mélange se ramollissent de 80° à 125°, elles deviennent plastiques, malléables, de sorte qu'on peut leur donner telle forme désirée. Quoique l'addition de camphre ait diminué la force explosible du mélange, le celluloïd est néanmoins très inflammable.

La soie artificielle. — En partant de ce principe que la soie est constituée par la substance de la feuille de mûrier trans-

(1) Brevet allemand 98. 201 de Köln-Rottweiler Pulverfabriken.

formée par une chenille, on a essayé, avec succès, de fabriquer artificiellement ce produit en partant de la cellulose (1).

Les matières premières employées pour cette fabrication sont surtout le coton cardé, la ouate qui est de la cellulose à peu près pure ; mais on utilise aussi le bois dont le produit est d'ailleurs plus tendre, moins blanc, plus cassant, à cause des matières incrustantes qui accompagnent la cellulose. D'une façon générale toutes les fibres végétales peuvent être employées, après avoir subi de nombreux lavages, à la fabrication de la soie artificielle.

Des usines existent actuellement en France (Besançon), en Suisse (Spreitenbrach), en Allemagne (Frankfort), en Espagne (Orviedo), en Belgique (Soignies, Tubize, Ruysbroeck), en Angleterre (Wolston).

Il y a plusieurs procédés usités pour préparer la soie artificielle ou lustra-cellulose : le plus ancien est celui de Chardonnet qui consiste à partir de la nitrocellulose, c'est lui qui est appliqué en France. Le procédé le plus employé en Allemagne est celui de Pauly, à l'oxyde de cuivre ammoniacal. Le procédé à la viscose de Cross et Bevan est également mis en œuvre, mais le produit n'est pas encore sur le marché (v. p. 93) ; il en est de même pour le brevet Cross-Bevan Donnersmarck, ayant trait à la préparation du tétracétate de cellulose qui, quoique datant déjà de 1898, n'a pas encore eu d'application industrielle.

344. Bois durci. — Le bois est réduit en poudre impalpable et soumis à sec à l'action de la pression et de la chaleur.

Les matières résineuses, très abondantes dans certains bois, entrent en fusion sous l'action de la chaleur et pénètrent, par l'effet de la pression, dans les interstices de la masse. En se solidifiant par refroidissement elles maintiennent adhérentes entre elles les particules du bois.

On ajoute généralement à la masse de l'albumine ou quelque autre substance analogue ; elle rend la couleur du bois

(1) Il faut noter que toutes ces « soies artificielles » obtenues en partant de la cellulose, substance hydrocarbonée, ont une composition chimique toute différente de celle de la véritable soie, qui est une substance albuminoïde.

plus noire et plus unie, et les produits peuvent résister à l'action de l'eau bouillante.

On fabrique avec ce bois durci des menus objets, des « articles de Paris » : plumiers, presse-papiers, encriers, cadres, boîtes, bijouteries de deuil, etc.

Fourrage, pain de bois. — Plusieurs brevets ont été pris récemment en vue d'obtenir avec la sciure de bois, généralement mélangée avec d'autres substances, une matière susceptible de servir à l'alimentation des animaux.

Le bois, la paille, etc., sont désagrégés mécaniquement ou chimiquement ou employés à l'état de sciure, puis additionnés de mélasse ou de farine de seigle, etc., et soumis à l'ébullition ou à la cuisson. Le succès de ces procédés, allemands surtout, paraît avoir été médiocre.

IIIe PARTIE. — EMPLOI DES BOIS PAR COMBUSTION : BOIS DE FEU, CHARBON DE BOIS, DISTILLATION DES BOIS (1)

345. Bois de feu (2). — De tout temps l'homme a employé le bois pour le chauffage, pour la cuisson des aliments et plus tard pour l'industrie et notamment la métallurgie, les verreries, les poteries, etc. Actuellement on ne l'utilise plus guère que pour le chauffage domestique.

Les qualités que l'on peut réclamer d'un bois de feu dépendent de l'usage auquel on le destine. C'est ainsi que pour le chauffage industriel, les verreries, les fabriques de tuiles, de briques, de plâtre ou de chaux, les fours à boulangers, il faut un bois brûlant avec une flamme vive et claire comme l'aulne, le bouleau, le tremble ou les pins sylvestre et maritime ayant été préalablement dépouillés de leur écorce et fendus. Pour le chauffage des maisons, il sera essentiel que le bois donne beaucoup de chaleur sans se consumer ni trop vite, ni trop lentement, qu'il produise une braise se maintenant longtemps en restant incandescente, que ce bois n'éclate ni

(1) Beaucoup de ces bois pourraient rentrer dans la catégorie des bois d'industrie telle que nous l'avons définie.

(2) Voir aussi : *Propriétés calorifiques des bois* (pp. 161 et suiv.) et *Commerce des bois* (pp. 275, 289 et suiv.).

ne pétille, lançant hors du foyer des débris enflammés qui seraient un danger d'incendie dans les appartements ; le hêtre, le charme, le chêne remplissent le mieux ces conditions diverses.

Les régions qui produisent actuellement, en France, le plus de bois de feu, sont : le Morvan, le Nivernais, la Champagne, la Bourgogne, l'Orléanais pour les bois feuillus, et la Sologne et Fontainebleau pour les résineux.

346. Charbon de bois. — Il s'obtient par carbonisation des bois, soit en forêt (carbonisation en meules), soit dans des usines au moyen de cornues (voir distillation, p. 1351). Sous l'action de la chaleur, au-dessus de 150°, le bois se décompose en vapeurs et produits gazeux : eau, acide carbonique, esprit de bois, acide pyroligneux, hydrocarbures (goudrons), et en produits fixes qui constituent précisément le charbon. Celui-ci, obtenu vers 200°, est roux et encore résistant (fumerons) ; vers 300° il est noir, cassant, facile à enflammer ; à des températures beaucoup plus hautes, il devient dur et difficilement inflammable. C'est à la température de 400° qu'on prépare la poudre noire de charbon qui sert à fabriquer des produits destinés à la peinture : papier peint, etc. Le charbon provenant des bois très durs, des noyaux de pêche, par exemple, est d'un beau noir foncé ; on l'utilise même pour la peinture à l'huile.

Le charbon de bois est employé surtout pour le chauffage, sa puissance calorifique est de 7.000 calories.

On l'employait presque exclusivement autrefois en métallurgie, mais on l'abandonna de plus en plus. On l'utilise actuellement surtout pour les usages domestiques ; mais le pétrole et le gaz lui font une concurrence contre laquelle il a peine à lutter.

Les propriétaires des forêts doivent donc actuellement diminuer, autant qu'ils le peuvent, la proportion de leurs « bois à charbon », c'est-à-dire du petit bois, et s'efforcer de produire des bois d'œuvre par des modifications appropriées dans les aménagements de leurs exploitations.

347. Briquettes fabriquées avec la sciure de bois. — Des essais ont été tentés pour fabriquer des briquettes avec

la sciure de bois et utiliser ainsi toutes sortes de déchets de bois. Parmi les procédés qui paraissent avoir donné les meilleurs résultats, nous citerons ceux employés dans quelques scieries d'Autriche et de Suède.

En Autriche, la sciure est chauffée à sec, jusqu'à ce que les éléments goudronneux, qui doivent servir de matière agglutinante, soient au moment de se séparer ; la sciure passe ensuite sur des plaques de fer chauffées à la vapeur et arrive dans une trémie qui la conduit à la presse servant à faire les briquettes. Le prix de revient est de 0 fr. 80 et le prix de vente de 5 francs. Cette fabrication donne, comme on le voit, un beau bénéfice.

A Fagersta, en Suède, on utilise comme matière agglutinante le goudron provenant des gazogènes. La pâte, formée de 87 p. 100 de sciure de bois et de 13 p. 100 de goudron, passe dans une presse qui la moule en briquettes de 44 millimètres d'épaisseur.

Un mètre cube de briquettes obtenues vaporise, d'après MM. Colomer et Lordier, autant que 0 m³ 760 de charbon.

848. Distillation et carbonisation des bois. — Le bois soumis à la carbonisation dans des cornues en fer donne naissance, d'une part à des produits volatils qui se dégagent et qu'on recueille par condensation, ils constituent l'acide pyroligneux brut ; d'autre part, à du charbon de bois, résidu de l'opération. On le retire de la cornue.

De l'acide pyroligneux brut on peut tirer un grand nombre de produits intéressant des industries aussi variées que nombreuses, les principaux sont : l'acide acétique $C^2H^4O^2$, le méthylène ou alcool méthylique, CH^4O, dont la loi de 1872 a fixé l'emploi comme agent de dénaturation des alcools, à la dose de 25 p. 100, ce qui a donné un grand essor à l'industrie de la carbonisation (1) ; enfin, les goudrons. Cent kilos de bois donnent : eau, 15 kilos ; acide acétique, 7 kilos ; méthylène, 2 kilos ; goudron, 3 kilos, et charbon, 27 kilos, dont 3 kilos de braise et poussier.

L'acide pyroligneux, résultant de la distillation du bois, est

(1) La proportion de méthylène dénaturant fut abaissée, en 1893 et 1897, à 15 et à 10 0/0.

un mélange fixe, dont on ne saurait faire varier la composition ; c'est ainsi qu'on ne peut préparer de méthylène sans obtenir des produits acétiques et du goudron, et inversement, les produits acétiques ou le goudron, sans méthylène. Ceci permet de prévoir ce qui se passerait si l'Etat arrivait à supprimer complètement l'emploi du méthylène pour la dénaturation. Les usines, n'ayant plus d'écoulement pour leur méthylène, verraient leurs recettes réduites à tel point qu'elles devraient cesser leur fabrication ; dès lors, plus d'acide acétique, plus d'acétates, plus de chloroforme, d'iodoforme, de créosote, etc., et la France devrait s'alimenter à l'étranger de très nombreux produits chimiques qui dérivent de l'industrie de la carbonisation des bois, industrie qui est particulièrement prospère en France à l'heure actuelle, quoique la concurrence des Etats-Unis devienne alarmante.

La suppression de l'emploi du méthylène comme agent de dénaturation aurait encore le plus fâcheux retentissement sur notre exploitation forestière, car l'industrie de la carbonisation des bois est actuellement le principal débouché des produits des *bois taillis*.

Voici un tableau résumé et synoptique des produits que l'on obtient par carbonisation des bois ; nous n'avons pas à entrer dans le détail des procédés de fabrication :

(Voir tableau (1) page suivante).

349. Gaz d'éclairage au bois. — Philippe Lebon eut le premier l'idée d'utiliser à la fois la chaleur et la lumière produites par l'inflammation des gaz permanents résultant de la distillation sèche du bois. L'appareil dont il se servait pour cela avait été dénommé par lui *thermolampe*. Mais le pouvoir éclairant de ce gaz étant bien moindre que celui du gaz provenant de la distillation de la houille, ce dernier ne tarda pas à supplanter le gaz au bois.

La supériorité du gaz de houille vis-à-vis du gaz provenant du bois, au point de vue éclairant, est cependant plus apparente que réelle et Pettenkoffer, de Munich, démontra, en

(1) Ce tableau est extrait de l'intéressante étude de M. Duchemin : « L'état actuel de l'industrie de la carbonisation des bois en France », *in Rev. générale de chimie pure et appliquée*, janvier 1902.

1869, que l'on peut obtenir au moyen du bois un gaz ayant une intensité lumineuse égale aux 6/5 de celle du gaz de houille, à condition que la carbonisation soit produite rapidement et à une température élevée.

Ce que l'on retire du bois par la distillation :

- Bois
  - 1. Acide pyroligneux.
    - 3. Acide acétique brut.
      - 8. Pyrolignite de chaux brun.
      - 9. Pyrolignite de chaux gris
        - 10. Acide acétique industriel.
        - 11. Acétone
          - 12. Chloroforme.
          - 12 *bis* Iodoforme
      - 13. Acétate de chaux blanc.
      - 14. Pyrolignite de soude.
      - 15. — fritté.
      - 16 Acétate de soude en cristaux.
      - 17. Acétate de soude en neige.
      - 18. Acétate de soude fondu.
        - 19. Acétate de cuivre (verdet neutre).
        - 20. Acide acétique bon goût p^r conserves.
      - 21. Pyrolignite de plomb.
      - 22. Acétate de plomb.
      - 23. Pyrolignite de fer.
      - 24. Acétate d'alumine.
    - 4. Méthylène brut.
      - 25. Méthylène ordinaire pour la fabrication de certains vernis.
      - 26. Méthylène pour la dénaturation.
        - *a*. Type régie française.
        - *b*. Types régie des différents pays.
      - 27. Méthylène pour la fabrication des couleurs d'aniline.
        - 28. Formaldéhyde.
    - 5. Goudron de bois.
      - 29. Créosote.
        - 30. Carbonate de créosote.
        - 31. Phosote (phosphate de créosote).
        - 32. Taphosote (tannophosphate de créosote).
        - 33. Créosoforme (combinaison de créosote et de formaldéhyde).
        - 34. Tannocréosoforme.
      - 35. Gaïacol.
        - 36. Gaïacol liquide.
        - 37. Gaïacol cristallisé naturel.
      - 42. Brai.
        - 38. Carbonate de gaïacol.
        - 39. Phosphate de gaïacol.
        - 40. Gaïaforme.
        - 41. Tannogaïaforme.
  - 2. Charbon de bois.
    - Charbons de bois.
    - 6. Braisette
    - 7. Poussier.
      - 43. Noir de fonderie.
      - 44. Briquettes.

La question du gaz au bois a été reprise et étudiée à nouveau par M. Riché (1). Le procédé de cet inventeur consiste à traiter de la sciure, des copeaux ou autres déchets de bois, dans un gazogène à distillation renversée. On place des matériaux dans des cornues en fonte verticales et

(1) *Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, 1889.

très allongées, chauffées par des fourneaux en maçonnerie. On introduit dans chaque cornue du charbon de bois d'abord, et par-dessus, environ 10 kilos de bois. Les gaz qui distillent lorsqu'on chauffe, sont obligés de filtrer à travers le charbon de bois incandescent qui occupe le fond de la cornue, et le produit qui s'échappe est constitué surtout par de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone, de. l'acide carbonique et du méthane. La puissance calorifique de ce mélange gazeux est de 3.000 calories et il pèse près de 800 grammes au mètre cube. Le prix de ce « gaz au bois Riché » oscille entre 0 fr. 015 et 0 fr. 035. On l'utilise non seulement pour l'éclairage, mais plus encore pour la production de la force motrice. Un moteur consommant 900 litres de ce gaz par cheval et par heure, le prix du cheval-heure est par suite de 0 fr. 03.

Les bois qui conviennent le mieux à la production du gaz d'éclairage sont ceux dont le tissu ligneux est le plus riche en carbone et surtout en hydrogène libre.

Les bois blancs sont plus riches en hydrogène libre que les bois lourds (l'orme excepté), ils se laissent plus facilement pénétrer par la chaleur et se prêtent particulièrement bien à une distillation rapide. En somme les bois les meilleurs pour cet usage sont, par ordre décroissant : le sapin, le pin, le tremble, l'orme, le saule, le mélèze, le tilleul, l'aulne, l'érable, le chêne, le peuplier, l'épicéa, le bouleau, le marronnier, le frêne, le charme, le hêtre, l'acacia.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

LE BOIS. GÉNÉRALITÉS. STRUCTURE. RAPPORTS ENTRE LA STRUCTURE ET LES QUALITÉS DU BOIS D'ŒUVRE

§ 1. — Généralités

Pages

1. Synonymie en langues étrangères 3
2. Définitions 3
3. Le bois dans les différents groupes végétaux 4
4. La cellule 4
5. Différenciations de la cellule 5
6. Importance matérielle du bois suivant l'âge de la plante . . . 7

§ 2. — Structure du bois

7. Généralités 7
8. Les vaisseaux 9
9. Vaisseaux annelés, spiralés et spiro-annelés 10
10. Vaisseaux rayés, réticulés, scalariformes 11
11. Vaisseaux ponctués 12
12. Rôle des ornementations des vaisseaux 13
13. Vaisseaux aréolés caractéristiques des bois résineux. 14
14. Thylles 16
15. Tissus accessoires du bois 16
16. Faisceaux ligneux. 18
17. Disposition du bois par rapport aux autres tissus de la plante . 19

§ 3. — Formation et développement du bois

18. Structure du bois primaire de la tige. 19
19. Epaississement de la tige. Structure secondaire 22
20. Accroissement annuel du bois 25
21. Bois de printemps et bois d'automne. Age des arbres 26
22. Epaisseur des couches ligneuses annuelles. 27
23. Subdivision d'une même couche annuelle 28
24. Variations de l'épaisseur des anneaux d'accroissement chez des individus différents, appartenant à une même espèce, suivant les conditions de leur développement. 29
25. Variations de l'épaisseur des couches annuelles suivant les essences 30
26. Bois des arbres des pays chauds.. 30
27. Variations de la forme des anneaux d'accroissement; utilisation pour la reconnaissance de certains bois 31

Pages
28. Influence de l'écorce sur la formation du bois. 31
29. Action des rayons médullaires sur la forme du bois. 31

§ 4. — Accroissement en épaisseur de l'écorce. Formation du liège.

30. Généralités 32
31. Lieu de la production du liège dans l'écorce. Rhytidome et lenticelles 32
32. Formation du périderme pendant les années successives. Variations du rhytidome. 34

§ 5. — Les particularités anatomiques du bois au point de vue de la reconnaissance des qualités des bois d'œuvre.

33. Fibres. 36
34. Vaisseaux 40
35. Parenchyme ligneux 45
36. Canaux résineux des conifères. 46
37. Rayons médullaires 47
38. Maillures du bois 52
39. Moelle 53
40. Résumé des qualités des bois susceptibles d'être déduites de leur étude anatomique 54
41. Bois torses 56
42. Influence des caractères spéciaux des couches annuelles . . . 57
43. Transformation de l'aubier en bois parfait. 59
44. Colorations du bois parfait 60
45. Valeur relative du bois de cœur et du bois d'aubier. 61
46. Table pour déterminer les sections transversales des bois indigènes à l'aide de la loupe ou de la simple vue. 63

CHAPITRE II

COMPOSITION ET PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES BOIS

47. Généralités 67
48. Composition chimique élémentaire 67
I. — Eau 68
1. Variation de la teneur en eau avec les diverses parties d'un même arbre 68
2. Influence de la saison d'abatage 69
3. Influence de la durée de la dessiccation à l'air . . . 69
4. Influence de l'écorçage et du débit 71
5. Retrait des bois par suite de la dessiccation 71
6. Influence de la teneur en eau sur la qualité des bois . 72
II. — Cendres 73
1. Variations des matières minérales avec l'espèce végétale. 74
2. Influence de la nature minéralogique du sol sur la composition chimique des cendres 76
3. Variation de la teneur en matières minérales avec les diverses parties d'un même arbre 77
4. Influence de l'époque de l'abatage des bois sur leur teneur en matières minérales 79
5. Répartition des substances minérales dans les éléments du tissu 79
6. Influence des matières minérales du bois sur ses qualités 79
7. Utilisation des cendres comme sels de potasse. . . . 80
III. — Principes élémentaires 81

Pages

49. Composition immédiate 81
I. — Le contenu des cellules du bois. 81
II. — La membrane des cellules du bois 84
a. *Cellulose proprement dite, paracellulose, métacellulose.* 85
Propriétés de la cellulose. Fabrication de l'acide oxalique, du collodion, du celluloïd, de la soie artificielle, de l'alcool éthylique, du glucose, etc . . . 86
b. *Principes pectiques* 89
c. *Matières incrustantes de la cellulose dans la membrane lignifiée* 91
1. Vasculose 92
2. Propriétés de la vasculose ; combustion et distillation des bois, fabrication de la pâte à papier, viscose, etc. 93
3. Xylane, gomme de bois, xylose, alcool éthylique de bois. 96
4. Autres substances imprégnant la membrane lignifiée 98
50. Teinture et autres réactions microchimiques du ligneux dans les préparations microscopiques. 100

CHAPITRE III

CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU BOIS

51. Généralités 105
52. Densité 105
53. Dureté 107
54. Homogénéité 108
55. La couleur des bois, sa variabilité. 109
56. Aspect et grain. 109
57. Aptitude à la fente 110
58. Qualités mécaniques 110
59. Résistance des bois 110
1. Généralités 111
2. Influence de la structure du bois sur ses propriétés physiques 111
3. Influence de l'humidité des bois sur leur résistance . . . 114
4. Contraction et dilatation des bois sous l'influence de la chaleur ou de l'humidité 114
5. Résistance à la traction ou extension 116
6. Formes des brisures de rupture et rapport de ces formes avec la structure du bois 121
7. Prélèvement des éprouvettes pour l'étude de la résistance des bois. 124
8. Résistance à l'écrasement ou compression. 125
A. — Compression parallèle à l'axe. 126
a) Prélèvement des éprouvettes pour l'étude de la résistance des bois à la compression. Circonstances accessoires qui influent sur cette résistance. . . 129
b) Données numériques sur les charges d'écrasement des bois utiles 131
B. — Compression radiale. 135
Applications 136
C. — Compression tangentielle 138
9. Résistance à la flexion. Généralités Cas de pièces posées sur deux appuis et soumises à une charge répartie uniformément. 138

Pages

Cas d'une pièce posée sur deux appuis de même niveau et chargée d'un poids P, unique, appliqué au milieu. 152
Cas d'une pièce posée en porte-à-faux avec une charge totale P, uniformément répartie. 153
Cas d'une pièce en porte-à-faux avec une charge P, unique, fixée à l'extrémité 153
Encastrement 153
Pièce quelconque dans le cas le plus général 154
Données numériques se rapportant à la résistance des bois à la flexion. 155
10. Résistance à la torsion. 155
11. Résistance au cisaillement 156
12. Résistance à l'usure par frottement 157
13. Résistance aux chocs et autres actions mécaniques . . . 159
14. Tableaux 159
60. Propriétés calorifiques des bois 161
1. Emploi des bois comme combustible 161
2. La combustion des bois 162
3. Variations dans la marche de la combustion avec les diverses essences. Emplois industriels et domestiques . . . 162
4. Utilisation pour le chauffage des déchets industriels provenant des ateliers de travail du bois 164
5. Pouvoir calorifique. 165
6. Détermination du pouvoir calorifique. 165
a) Méthodes reposant sur le calcul rapporté à la composition chimique du corps. 166
b) Méthodes expérimentales 167
Equivalent calorifique du travail moléculaire de la décomposition du tissu ligneux 169
7. Pouvoir calorifique des principales essences forestières . . 171
8. Répartition du calorique, engendré par la combustion, entre l'effet calorimétrique et les diverses pertes de chaleur inhérentes au phénomène 173
9. Pouvoirs calorifiques comparés du bois de tige et du bois de branche d'un même arbre. 175
10. Puissances calorifiques spécifiques des principales essences forestières 176
11. Méthode d'évaluation de la puissance calorifique basée sur le pouvoir réducteur 177
12. Méthodes calorimétriques. 178
13. Bombe calorimétrique adaptée aux usages industriels par M. Mahler 178
14. Détermination du pouvoir calorifique par des essais de vaporisation dans la chaudière d'un établissement industriel. 182
15. Quantité d'air à fournir pour permettre la combustion de 1 kilogramme de bois 183
16. Effet calorifique pyrométrique 184
17. Pouvoir rayonnant. 185
18. Puissance calorifique du bois comparée à celle des autres combustibles 185

CHAPITRE IV

PRODUCTION DES BOIS. LA FORÊT

60. Généralités 189
61. La forêt 189
62. La forêt sauvage 189
63. La forêt aménagée 191

Page
64. Constitution de la forêt 192
65. Action du milieu naturel sur la forêt 195
66. Etude de la forêt aménagée : taillis, futaies, etc 197
67. Amélioration de la forêt par transformation ou conversion. . . 199
68. La futaie régulière 200
69. La futaie jardinée. 202
70. Le taillis régulier 202
71. Le taillis fureté. 204
72. Le taillis sous futaie ou taillis composé. 204
73. Les ennemis de la forêt. 205
74. Les boisements. 205
75. Le choix des essences de boisement. 206
1° Les essences indigènes. 207
2° Les essences exotiques. 208
76. La mise en valeur par le boisement. 215

CHAPITRE V

ABATAGE DES BOIS. FAÇONNAGE DES PRODUITS. TRANSPORT ET DÉBIT DES BOIS

77. Abatage des arbres 219
1° Epoque de l'abatage 220
2° Ebranchage ou bottage. 220
3° Abatage proprement dit 220
a) Abatage à la culée noire. 222
b) Emploi de la scie passe-partout 222
c) Abatage mécanique des arbres. 223
d) Emploi de l'électricité. 225
4° Arrachage des arbres 225
78. Façonnage des produits. 226
1° Bois en grume 226
2° Equarrissage. 227
79. Transport des produits ligneux 230
Généralités 230
1° Moyens ordinaires de transport. 230
2° Emploi de voies ferrées 231
3° Le lançage, le traînage, le telphérage et le schlittage. . . 237
4° Le transport par chemins de fer 241
5° Flottage 241
a) Flottage par bûches perdues. 241
b) Flottage par trains ou radeaux 242
c) Flottage des bois par mer. 243
6° Débardage et bardage des bois 244
80. Débit des bois de sciage. 247
1° Les méthodes employées 247
2° Instruments de sciage 248

CHAPITRE VI

COMMERCE DES BOIS

§ 1. — Exploitation de la forêt considérée au point de vue du commerce des bois

81. Capital forestier 255
82. Revenu forestier 256
83. Rente forestière 257
84. Les coupes 258

Pages
85. L'affouage 258
86. Vente des coupes de bois 259

§ 2. — Cubage des bois

87. Cubage d'un arbre abattu 269
a) Par la méthode au quart sans déduction. 270
b) Par la méthode au cinquième déduit 270
c) Par la méthode au sixième déduit 270
d) Cubage par pieds et pouces pleins 272
e) Cubage à la ficelle 272
88. Cubage d'un arbre sur pied. 273
89. Cubage des branches et de la cime 273
90. Cubage d'une coupe 274
91. Traités de cubage des bois 275

§ 3. — Usages commerciaux

92. Bois de feu. 275
93. Bois travaillés 277
94. Dimensions des bois de commerce 278
A. Bois de construction non travaillés. 278
B. Bois d'œuvre. 279
a) Bois de charpente. — b) Bois de sciage proprement dits. — c) Bois de fente. — d) Traverses de chemins de fer. — e) Poteaux télégraphiques. — f) Etais de mines). — g) Pavage en bois 285
Appendice. Classement des bois résineux pour mature. . . . 285

§ 4. — Prix des bois

95. Bois de feu 289
96. Bois d'œuvre 290

§ 5. — Droits de douane

96 *bis*. Tarif des douanes. 291

§ 6. — Données statistiques

97. Commerce extérieur 295
1° Commerce spécial (années 1850 à 1902) 295
2° Résumé des importations de 1897 à 1902 296
3° Résumé des exportations de 1897 à 1902 296
4° Marchandises en entrepôts 296
98. Statistique des travailleurs occupés par les industries du bois en France. 297
99. Principaux marchés forestiers de la France. 298

CHAPITRE VII

ALTÉRATIONS ET DÉFAUTS DES BOIS D'ŒUVRE

PREMIÈRE PARTIE. — Défauts des bois d'œuvre dus à la végétation

100. Torsion des fibres, bois tors ou vivants, fibres torses 303
101. Inégalités des anneaux d'accroissement 303
102. Bois gras et creux. 304
103. Variations de forme des tiges dans le sens de la hauteur . . . 304
104. Excentricité du cœur. Influence des embranchements 305
105. Les nœuds du bois 306

Pages

106. Elagage naturel. Nœuds provenant de bourgeons axillaires, de bourgeons dormants ou proventifs et de bourgeons adventifs . 307
107. Elagage artificiel ou taille des arbres. 311
107 *bis*. Phases de la formation des nœuds 311
108. Inconvénients des nœuds 312
109. Madrure des bois 314

DEUXIÈME PARTIE. — Altérations et défauts des bois d'œuvre dus aux végétaux

110. Généralités.. 315

§ 1. — Les Phanérogames

111. Les plantes sarmenteuses nuisibles 315
112. Le gui 315

§ 2. — Les Cryptogames

A. Bactéries 320
113. Tumeurs bactériennes du pin d'Alep. 320
114. Chancre des arbres 321
B. Champignons. 327
Champignons basidiomycètes 327
Théléphorées 331
115. *Stereum frustulosum* Fr. Pourriture en queue de perdrix . . . 332
116. — *hirsutum* (Willd) Fries. Pourriture blanche ou pourriture jaune. 335
Hydnées. 337
116 *bis*. *Hydnum diversidens* Fries. Pourriture blanche 338
117. *Hydnum Schiedermayri* Heufl. Pourriture jaune du pommier. . 339
Polyporées 339
117 *bis*. *Polyporus annosus* Fries 341
118. *Polyporus pini*. Pourriture rouge des pins. 344
119. — *Hartigii* Allescher. Pourriture blanche du sapin . . 346
120. *Polyporus borealis* Fries. Pourriture blanche du sapin 347
121. — *vaporarius* Fries. Pourriture rouge des résineux, pourriture des bois de construction 348
122. *Palyporus Schweinitzii* Fr. Pourriture rouge du bois de cœur de pins 352
123. *Polyporus sulphureus* Fries. Pourriture rouge. 353
124. — *hispidus* (Bull.) Fries. Pourriture blanche 356
125. — *igniarius* (L.) Fries. Faux amadouvier. Pourriture blanche du bois de chêne 358
126. *Polyporus fomentarius* (L.) Fries. Amadouvier. Pourriture blanche du bois 359
127. *Polyporus betulinus* (Bull.) Fries 360
128. — *dryadeus* (Fr.) 361
129. — *ponderosus*. Pourriture rouge du *Pinus ponderosa*
130. *Merulius lacrymans*. Le champignon des maisons 363
Etude botanique. 366
Répartition géographique 366
Le Merulius dans la forêt. 368
Place du Merulius dans la classification 368
Caractères botaniques : morphologie 368
Organes reproducteurs 368
Constitution chimique du Merulius 379
Culture du Merulius et germination des spores 382
Influence des conditions de milieu sur le développement du Merulius. 386

Pages

Mode d'action du Merulius sur le bois 389
Technologie.
Bois susceptibles d'être attaqués par le Merulius 392
Modifications physiques et chimiques du bois attaqué . . . 393
Comment le Merulius s'introduit-il et se propage-t-il dans les maisons ? 394
Conditions qui favorisent le développement du Merulius dans les constructions 395
Peut-on reconnaître à sa livraison, qu'un bois est atteint par le Merulius ? 398
1° Observation directe au moyen du microscope . . . 399
2° Méthode des cultures 399
3° Pouvoir polarisant 401
4° Emploi des réactifs chimiques 402
Lutte contre le champignon des maisons. Moyens préventifs et curatifs 405
Résumé des précautions à prendre pour éviter l'apparition du Merulius dans les maisons 406
Réparations à la suite des premiers dégâts causés par le Merulius 409
Emploi des antiseptiques 410
Le Merulius au point de vue de l'hygiène 415
131. Agaricinées. *Armillaria mellea* ou *Agaricus melleus*. Pourridié des arbres. 417
132. Pourriture sèche et pourriture rouge des bois abattus 419
133. Noms vulgaires employés fréquemment pour désigner les altérations du bois dues aux cryptogames : Pourritures blanche, jaune, rouge, grisette, carie ; pourriture sèche, bois échauffé. 422
Les champignons ascomycètes. 424
134. Le « bois bleui » et le « bois verdi » 424
a) Changements dans l'aspect extérieur de l'arbre atteint. Sa mort. 425
b) Bleuissement du bois 426
c) Nature du bois bleu. 427
d) Résistance du bois bleu 427
e) Effet du champignon du « bleu » sur la dureté du bois . . 428
f) Durée du bois bleu. 429
g) Le champignon du « bois verdi » et le champignon du « bois bleui » 430
h) Cultures en milieux artificiels du champignon du bois bleu. 434
i) La dissémination des spores. 435
j) Applications du bois verdi 436
j bis) La couleur bleue 436
k) Relation entre l'infection bleue du bois et les galeries creusées par les insectes. 436
l) Résumé 437
m) Pourriture du bois bleu. Pourriture rouge 437
n) Résultats économiques. 440
135. Les moisissures communes. Le *Penicillium glaucum* et le *Botrytis cinerea*. 441

TROISIÈME PARTIE. — Altérations des bois dues aux animaux

136. Les mammifères 442
137. Les oiseaux. 445
138. Les insectes. 446
1. Généralités 446
2. Insectes phyllophages et insectes xylophages 446

Pages

3. Parties constituantes du corps d'un insecte 448
4. Les insectes revêtent plusieurs formes au cours de leur existence 450
5. Classification des insectes qui attaquent le bois. 451
6. Distinction entre les insectes qui attaquent le bois et ceux qui vivent entre le bois et l'écorce 453
7. Insectes vivant entre le bois et l'écorce 453
8. Insectes vivant dans le bois 454
9. Protection des bois contre les xylophages 454

139. Etude spéciale des insectes s'attaquant au corps ligneux . . . 455

I. — COLÉOPTÈRES

1° Pentamères 455
a) Serricornes 455
Les vrillettes ou anobies : Caractères, les vrillettes et le bois, la vermoulure, les espèces de vrillettes, 457.
Ptilinus pectinicornis, 457. *Apate capucina*, 458. *Lyctus canaliculatus*, 458. Le lime-bois, *Lymexylon navale*, 458.
b) Lamellicornes 458
Les Lucanes : Le cerf-volant (*Lucanus cervus*), 458. Les Dorcus : Le Dorcus parallélipipède (*Dorcus parallelipipedus*, 459.
c) Buprestes 460
Les *Buprestis*, 460. Les *Coræbus*, 460. Les *Agrilus*, 461.
2° Tétramères (Pseudo-pentamères) 461
a) Curculionides ou charançons. 461
Les *Pissodes*, 461 : *P. notatus*, 461. *P. Pini*, 464. *P. harcyniæ*, 466. *P. Piceæ*, 466. *P. piniphilus*, 467.
Magdalis violacea, 467. Le Cryptorhynque de la patience (*Cryptorynchus Lapathi*).
b) Capricornes ou Longicornes ou Cérambycides 470
Espèces de capricornes : Le *Cerambyx heros*, 470. Le petit Cerambyx noir (*Cerambyx cerdo*), 471. Les Hylotrupes (*Hylotrupes*) : *H. bajulus*, 471. Les Callidies (*Callidium*) : La Callidie variable (*Callidium variabile*), 473. La Callidie mélancolique (*Callidium melancholicum*), 473. La Callidie sanguine (*Callidium sanguineum*), 474.
Le *Molorchus minor*, 474.
c) Les Bostrichides ou Scolytides 474
Caractères, 474. Galeries, 475. Moyens de lutter contre les Bostrichides, 476. Subdivision en trois groupes de la famille des scolytides. 478. Figures schématiques de la disposition des systèmes de galeries des scolytides, 479. Table dichotomique pour la détermination des espèces de scolytides 481

I. — *Scolytidæ*.

Scolytini, 482 ; *Hylesini*, 482 ; *Tomicini*, 482.
1. *Scolytini* : *Scolytus*. 484
S. Ratzeburgi, 484. *S. Geoffroyi*, 484, *S. pygmæus*, 486, *S. pruni*, 486. *S. intricatus*, 488. *S. rugulosus*, 488. *S. multristriatus*, 490.
2. *Hylesini* : *Hylastes*, 490. *Hylurgus*, 490. *Myelophilus*, 492. *Kissophagus*, 402. *Xylechinus*, 492. *Polygraphus*, 492. *Dentroctonus*, 492. *Carphoborus*, 492. *Phlæsinus*, 492. *Hylesinus*, 492. *Phlœophtorus*, 492 *Phlœotribus*, 492 494
1. *Hylastes* : *H. ater*, 494. *H. cunicularis*, 494. *H. attenuatus*, 494. *H. opacus*, 494. *H. decuma-*

Pages

nus, 494. *H. palliatus*, 496. *H. Trifolii*, 498, *H. Fankhauseri*, 498 494
2. *Hylurgus* : *H. ligniperda*, 498. 498
3. *Myelophilus* : *M. piniperda*, 498. *M. minor*, 498. 498
4. *Kissophagus* : *K. Hederæ*, 500. 500
5. *Xylechinus* : *X. pilosus*, 502 502
6. *Polygraphus* : *P. polygraphus*, 502. *P. grandiclava*, 502 502
7. *Dentroctonus* : *D. micans*, 504. 504
8. *Carphoborus* : *C. minimus*, 504 504
9. *Phlœsinus* : *P. Thuyæ*, 504. 504
10. *Hylesinus* : *H. crenatus*, 506. *A. Oleiperda*, 506. *H. Fraxini*, 506. *H. Kraatzi*, 506. *H. vittatus*, 508. *H. vestitus*, 508. 508
11. *Phlœopthorus* : *P. spartii*, 510. *P. rhododactylus*, 510 510
12. *Phlœotribus* : *P. Oleæ*, 512. 512
3. *Tomicini* : *Crypturgus*, 512. *Cryphalus*, 512. *Glyptoderes*, 514. *Pityophthorus*, 514. *Taphrorychus*, 514. *Xylocleptes*, 514. *Tomicus*, 514. *Dryocœtes*, 514. *Xyleborus*, 516. *Trypodendron*, 516. 512
1. *Crypturgus*, : *C. pusillus*, 516. *C. cinereus*, 516 . 516
2. *Cryphalus* : *C. Piceæ*, 516. *C. Abietis*, 516. *C. Tiliæ*, 518. *C. Fagi*, 518 516
3. *Glyptoderes* : *G. Binodolus*, 518 518
4. *Pityophthorus* : *P. Lichtensteini*, 520. *P. ramulorum*, 520. *P. glabratus*, 520. *P. micrographus*, 520. *P. macrographus*, 520. 518
5. *Taphrorycus* : *T. bicolor*, 522. *T. Bulmerincqui*, 522 520
6 *Xylocleptes* : *X. bispinus*, 522 522
7. *Tomicus* : *T. sexdentatus*, 522. *T. typographus*, 524. *T. Cembræ*, 524. *T. amitinus*, 524. *T. acuminatus*, 524. *T. rectangulus*, 526. *T. proximus*, 528, *T. Laricis*, 528. *T. suturalis*, 528. *T. curvidens*, 530. *T. heterodon*, 532. *T. chalcographus*, 532. *T. trepanatus*, 532. *T. bidentatus*, 534. *T. quadridens*, 536. *T. bistridentus*, 536. . 522
8. *Dryocœtes* : *D. autographus*, 436. *D. Alni*, 538. *D. Coryli*, 538. *D. Aceris*, 538. *D. villosus*, 538. 536
9. *Xyleborus* : *X. dispar*, 540. *X. cryptographus*, 540. *X. eurygraphus*, 540. *X. Pfeili*, 540. *X. Saxeseni*, 542. *X. dryographus*, 542. *X. monographus*, 542 538
10. *Trypodendron* : *T. domesticum*, 542. *T. Quercus*, 544. *T. lineatum*, 544 542
II. — *Platypodæ*. 544
1. *Platypus* : *P. cylindrus*, 544 544
Etude plus détaillée de quelques espèces de Bostriches . . . 546
Le Bostriche typographe, 546. Le B. linné, la vermoulure noire, 548.

II. — Hyménoptères

Les fourmis : Fourmi herculéenne (*Formica* [*Camponotus*] *herculeana*), 551. Fourmi ronge-bois (*Formica* [*Camponotus*] *ligniperda*), 551. Fourmi noire du bois ou fourmi fuligineuse (*Formica* [*Lasius*] *fuliginosa*), 552. Architecture des fourmis sculptant le bois, 553 551
Les Sirex ou guêpes du bois : *S. juvencus* et *S. gigas* . . . 555
L'abeille charpentière ou xylocope violet (*Xylocopa violacea*) . 558

Pages

III. — LÉPIDOPTÈRES

Le Cossus ronge-bois (*Cossus ligniperda*). 560
La Zeuzère du marronnier (*Zeuzera Æsculi*) 561

IV. — PSEUDONÉVROPTÈRES

Les Termites, fourmis blanches : Caractères, 565. Distribution géographique, 566. Espèces principales : Le Termite lucifuge, (*Termes lucifugus*), 566. Le Termite à cou jaune (*Calotermes flavicolis*), 567. Dégâts causés par les Termites, 568.
139 *bis*. Les ennemis des bois à la mer. 569

I. — CRUSTACÉS

Les *Limnora* (*Limnora terebrans*), 569. Le *Chelura terebrans*, 570 569

II. — MOLLUSQUES

Les tarets. 571
140. Protection des bois à la mer contre les tarets et autres animaux marins. 574

QUATRIÈME PARTIE. — Défauts des bois dus aux agents physiques

Le vent, 575 ; la foudre, 575 ; la neige, 575 ; les avalanches, 575 ; la grêle, 576 ; le froid, 576.
Gerçures, 576 ; cadranures ou fentes au cœur, 576 ; gélivures, 577 ; double aubier, aubier entrelardé ou lunure, 579 ; roulure, 580 ; gelure, 581 ; trou d'abatage, 581 ; frotture et blessures, 582 575

CINQUIÈME PARTIE. — Moyens de reconnaître un bon bois

141. Quels sont les signes qui peuvent faire connaître la qualité des bois des arbres qui sont encore sur pied ? 583
I. Signes qui indiquent qu'un arbre est vigoureux et que son bois est de bonne qualité 583
II. Signes qui indiquent que le bois d'un arbre est défectueux 583
142. Extrait du devis type arrêté par le Ministère des travaux publics 586
143. Visite des bois de construction. 587

CHAPITRE VIII

CONSERVATION DES BOIS

145. Importance de la question 591
146. Durée des bois. 592
147. Causes de l'altération des bois. 594
148. Moyens d'augmenter la durabilité des bois. 595
149. Procédés ayant pour but d'enlever du bois sa sève et son eau . 596

I. — SÉCHAGE

1. Séchage naturel, 596 : piles, 597 ; cas du bois de chauffage, 597 ; hangars, 598. 596
2. Séchage artificiel, 599 ; chauffage direct et chauffage indirect, 600 ; séchage par ventilation, 600 ; système Sturtevant, 601 ; séchoirs à système progressif, 603 ; séchoirs à compartiments, 604 ; système Delaroche, 604. 599
3. Avantages et inconvénients des méthodes de séchage artificiel 607

Pages

II. — CONSERVATION SOUS L'EAU

Immersion et flottage, 698; précautions à prendre avant la mise en œuvre des bois immergés, 612 608

III. — COCTION ET VAPORISATION

150. Annélation de l'arbre sur pied pour débarrasser le bois de son amidon et le préserver de la vermoulure. 613

Généralités, 613; vermoulure, 614; expérience, 615; moyens de dépouiller de son amidon l'aubier d'un chêne, 615; moyen de rendre l'opération pratique, 616; moyen d'obtenir la résorption complète de l'amidon dès le premier été; la double annélation, 617; expérience, 617; époque de l'annélation, 617; pourrait-on se borner à l'annélation inférieure? La résorption de l'amidon est toujours accompagnée d'un dépôt de tannin, 619; vermoulure de l'écorce, liber et cambium, 619; annélation de l'arbre qui donne le bois de teck au Siam, 621; moyens d'entraver les progrès de la vermoulure se produisant dans le bois déjà mis en œuvre, 621.

151. Procédés utilisant des actions antiseptiques. 622

I. — PÉNÉTRATION SUPERFICIELLE DE L'ANTISEPTIQUE

A. Carbonisation superficielle ou flambage. 622

Procédé de Lapparent, 623; procédé Haskin, 625.

B. Enduits 626

Goudronnage des bois, 626; peinture à l'huile, 627; compositions et produits divers pour enduits, 627; extrait du devis-type arrêté par le Ministère des travaux publics, 629, mailletage, 630.

C. Immersion dans un bain antiseptique. 630

1° Immersion simple à froid, 631;
2° Immersion à chaud, 633;
3° Immersion dans un bain porté à l'ébullition ou méthode par refroidissement, 636;
4° Procédés d'imbibition par refroidissement, 637.

II. — PÉNÉTRATION PROFONDE DE L'ANTISEPTIQUE. INJECTION. ÉTUDE DES PRINCIPALES SUBSTANCES ANTISEPTIQUES EMPLOYÉES

A. Antiseptiques employés pour la conservation du bois. . . 641

Qualités que doivent posséder les substances antiseptiques, 641; Influence des antiseptiques sur les qualités du bois, 641; Phénomènes intimes de la pénétration des antiseptiques dans l'intérieur du bois, 642. Revue critique des principaux antiseptiques employés pour la conservation des bois, 643. *a*) La créosote ou huile lourde de goudron de houille, 643. *b*) Le sulfate de cuivre, 644. *c*) Le chlorure de zinc, 644. Le goudron, 644. La créosote : propriétés, 646; qualités que doit avoir la créosote brute, 647; emploi de la créosote à l'état d'émulsion (Rütgers), 652. Substances extraites du goudron de houille et contenant de la créosote, 653. L'acide pyroligneux, 653. Résines, 654. Carbures d'hydrogène : résidus de la distillation du naphte, 655. Autres produits organiques, 658; savons et acides minéraux, 658; le tannin, le tannate de fer, 658: l'aldéhyde formique, 659. Sels métalliques, etc., 659. Sulfate de cuivre, 660. Chlorure de zinc, 662. Mélange de chlorure de zinc et de créosote. Procédé Rütgers, 663. Fabrication et essai de la créosote par la méthode Rütgers, 663. Préparation et essai du chlorure de zinc : 1° recher-

Pages

che de l'acide chlorhydrique libre, 666 ; 2° recherche des sels de fer, 666. Application du procédé aux bois de diverses essences, 667. Le bichlorure de mercure ou sublimé corrosif, 668. Le sulfate de fer, 669. Le chlorure de sodium, 671. Le chlorure de calcium, 671. L'alun, 671. La chaux, 671. Acide arsénieux, 671 Les acides libres, 671.

Tableau résumé des substances employées pour la préservation des bois.

B. Prix de revient 673

C. Méthodes d'injection 674

1° Méthodes par déplacement de sève, 675 : *a*) Procédé Boucherie. Application à l'injection des traverses de chemins de fer et des poteaux télégraphiques, 675. *b*) Procédé Renard-Périn, 681. *c*) Procédé Pfister. Procédé Hermann Liebau, 682. *d*) Procédé Lebioda, 683.

2° Méthodes par vide et pression, 684 : *a*) Procédé Bréant, 685. *b*) Procédé Béthell, 686. *c*) Procédé de Payne, 688. *d*) Procédé Légé et Fleury Péronnet, 689. *e*) Appareil de Lovenfeld. *f*) Procédé Rütgers, 691.

3° Méthode de thermo-carbolisation, 699. *a*) Procédé Blythe, 700. *b*) Procédé Aug. Tack, 703.

4° Méthode par emploi de l'électricité. 703. Procédé Nodon-Bretonneau, 703.

152. Divers emplois des bois préparés. 706

153. Quantités de bois injecté utilisées actuellement en France . . . 706

154. Bois incombustible. Ignifugation des bois 708

Généralités, 708. Conditions que doit remplir une substance ignifuge, 710. Les enduits ignifuges, 711. Ignifugation par emploi de revêtements protecteurs : ciment, plâtre ou plaques métalliques, 713. Ignifugation par immersion dans une dissolution chimique : procédé Hasselmann, 715. Procédé Fox pour rendre incombustible par traitement chimique la pulpe de bois et la sciure, 715. Ignifugation par injection : Procédé Payne, 716 ; procédé Thilmanz, 716 ; procédé Willhouse au zinc-tannin 716 ; procédé Hexamer, 716 ; procédé Hély, 716 ; Gun de Bristol, 717 ; procédé Alberte-Issel, 717 ; procédé Fox, 717 ; procédé Lebioda, 717 ; procédé Ferrell, de Philadelphie, 718 ; méthode de la *British non-flammable Wood Company*, 718 ; procédé Conrad Gautsch, 719 : procédé Sherard Cowper-Coles, 720. Ignifugation par emploi de l'électricité, 721.

155. Métallisation des bois. 722

Procédé C.-F. Barnes, 722, Procédé Rubbenick, 723. Electrodéposition des métaux sur bois Procédé Burgess, 723.

CHAPITRE IX

ÉTUDE SPÉCIALE DES BOIS UTILES ET DES ESSENCES QUI LES PRODUISENT. BOIS INDIGÈNES ET BOIS EXOTIQUES

Généralités 728

PREMIÈRE PARTIE — Bois indigènes ou naturalisés

§ 1. — Bois durs

156. Les chênes 729

Caractères anatomiques des bois de chêne, 729. Qualités et usages des bois de chêne, 730. Pouvoir calorifique du bois,

Pages

732. Evaluation de la production ligneuse d'une futaie de chênes, 732. Tableau distinctif des différents bois de chêne, 733. Caractères botaniques des chênes, 733. Répartition géographique, 735. Station et sol, 735. Tempérament, 735. Caractères végétatifs, 735. Tableau dichotomique pour reconnaître les principales espèces de chêne. 736. Produits accessoires, 737. Ennemis et maladies des chênes : insectes, 727 ; champignons, 739.

Etude des principales espèces de chêne. 741.

Chêne pédonculé : synonymie, caractères, bois, produits accessoires 741

Chêne rouvre : synonymie, caractères, bois 744

Chêne pubescent, 746. Chêne de juin ou tardif, 746. Chêne des Vosges. Chêne de Hollande. Chêne de Champagne, 746.

Chêne Tauzin : synonymie, caractères, allures forestières, bois, emplois, produits accessoires. 747

Chêne chevelu, 748. Chêne de Fontanes, 749. Chêne à feuilles d'yeuse, 749. Chêne rouge, 750. Chêne yeuse ou chêne vert, 751. Chêne-liège, 753. Chêne occidental, 754. Chêne kermès, 754.

157. Le hêtre ou Fayard 756

Synonymie, 756. Caractères, 756. Allures forestières, 757. Ennemis : insectes, 757 ; champignons, 757. Rendement des futaies et des taillis de hêtre, 758. Bois, 758.

158. Le châtaignier 761

Synonymie, 761. Caractères, 761. Distribution géographique, 762. Sol, 762. Tempérament, 762. Traitement. Rapport avec les produits obtenus, 763. Ennemis : animaux, 765 ; végétaux, 765. Bois, 759 ; usages, 770 ; caractères anatomiques, 771 ; produits accessoires, 771.

159. Le noyer commun 772

Synonymie, 772. Caractères, 772. Bois, 772.

160. Le frêne commun. 774

Synonymie, 774. Caractères, 775. Ennemis, 776. Bois, 776.

Le frêne oxyphylle, le frêne à petites feuilles, le frêne à fleurs (*F. Ornus*), 779.

161. Les ormes 780

Synonymie, 780. Caractères, 780. Les espèces d'ormes, 780.

Orme champêtre. 782

Orme des montagnes 784

Orme diffus 784

Ennemis et maladies des ormes. 784

162. Les mûriers. 785

Caractères, 785. Bois, 785. Espèces, 786.

Le mûrier blanc. 786

Le mûrier noir 787

§ 2. — Bois blancs

163. Le charme commun 788

Synonymie, 788. Caractères, 788. Ennemis, 790. Bois. 790. Ostrya à feuilles de charme, 792.

164. Les érables. 800

Synonymie, 792. Caractères, 792. Espèces ; tableau pour la distinction des principales espèces d'érables, 793. Ennemis. Le bois.

Erable sycomore. 797

Erable plane 798

Erable à feuille d'obier 798

Erable champêtre 798

Erable de Montpellier 800

Pages

165. Les aunes 800
Synonymie, 800. Caractères, 800.
Aune commun ou A. glutineux. 800
166. Le bouleau blanc 805
167. Le coudrier-noisetier. 809
169. Le platane 811
169 *bis*. Robinier faux-acacia. 816
Fêvier d'Amérique (*Gleditschia triacanthos L.*). 819
170. Tilleuls 820
Synonymie, 820. Caractères, 820. Ennemis, 822. Bois, 823. Produits accessoires, 824. Les espèces indigènes, 824.
Tilleul à grandes feuilles. 825
Tilleul à petites feuilles 825
Tilleul argenté 825
171. Les saules 826
Synonymie, 826. Caractères, 826. Usages, 826. Bois, 829. Espèces, 830.
Le saule blanc 830
Le saule Marceau 831
172. Les peupliers 835
Synonymie, 835. Caractères, 835. Ennemis, 835. Espèces, 830.
Peuplier blanc 837
Peuplier tremble. 839
Peuplier noir. 840
Le peuplier pyramidal, 842. Le peuplier du Canada, 843.
173. Marronnier d'Inde. 844

§ 3. — Bois fins

174. Les fruitiers. 846
Tableau distinctif des principales espèces, 847. Ennemis, 847.
A. — Amygdalées. Bois 849
Amandier, 849. Pêcher, 849. Cerisiers, 849 : C. merisier, 850 ; c. griottier, 851 ; c. mahaleb, 851 ; c. à grappes, 854. Prunier, 854. Abricotier, 855.
B. — Pomacées. Bois 555
Néflier commun, 855. L'aubépine, 856. Le coignassier commun, 856. Le poirier, 856. Le pommier commun, 857. Sorbiers et alisiers : alisier blanc, 858 ; a. torminal, 858 ; sorbier des oiseleurs, 860 ; sorbier domestique, 861 ; tableau distinctif des caractères des bois d'alisier et de sorbier, 861.
175. Cornouillers. 862
Cornouiller mâle, 863. Cornouiller sanguin, 864.
176. Le buis commun 864
Buis exotiques, 867.
177. Houx commun. 868
178. L'olivier d'Europe. 868
179. Autres bois feuillus de moindre importance 869
La bourdaine, 869 ; les nerpruns, 869 ; la bruyère en arbre, 869 ; cytise faux-ébénier, 870 : épine-vinette commune, 870 ; fusain, 870 ; myrte commun, 870 ; troëne commun, 871 ; viorne flexible, 872 ; ailante, 872 ; micocoulier de Provence, 873 ; eucalyptus globulus, 874 ; Fustet, 877.

§ 4. — Les résineux

Généralités 878
180. Les pins. 880
Synonymie, 880. Caractères, 880. Bois, 881. Ennemis des pins : Insectes, 881 ; végétaux, 883. Les espèces de pins, 885. Tableau

Pages

pour permettre la distinction des diverses espèces de pins, 885. Tableau pour permettre d'arriver à la détermination des bois des diverses espèces de pins d'après leurs caractères anatomiques, 887.

Le pin sylvestre 888

Synonymie, 887. Caractères, 888. Estimation de la valeur des produits d'une futaie, 888. Bois, 890. Usages, 891. Caractères anatomiques, 892. Produits accessoires, 892.

Le pin de montagne 892

Le pin laricio. 893

Synonymie, 893. Caractères et variétés, 893. Le pin de Corse, 894. Bois, 894. Le pin laricio d'Autriche ou pin noir, 894. Bois, 895.

Le pin d'Alep 894

Le pin pignon 896

Le pin maritime. 896

Synonymie, 896. Caractères, 896. Bois, 897. Produits accessoires : résine et résinage, 898 ; produits bruts du résinage ou gemmage, 900 ; produits fabriqués, 900. Commerce, 901.

Le pin Weymouth 903

Le pin cembro 904

181. Le sapin pectiné 905

Synonymie, 905. Caractères, 905. Ennemis : insectes, 907 ; végétaux, 909. Bois, 912. Produits accessoires, 914.

182. Epicéa commun 916

Synonymie, 916. Caractères, 916. Ennemis, 917. Bois 919. Produits accessoires, 920.

183. Le mélèze 920

Synonymie, 920. Caractères, 921. Ennemis, 923. Bois, 924. Produits accessoires, 925.

184. Le cèdre du Liban. 923

Synonymie, 925. Caractères, 925. Bois. 926.

185. Les genévriers 926

Synonymie, 926. Caractères, 926. Bois, 927. Principales espèces : Genévrier commun, 927 ; genévrier oxycèdre, 927 ; genévrier sabine, 927.

186. Les cyprès 928

187. Les Thuias 929

188. If commun 930

DEUXIÈME PARTIE. — Bois exotiques d'importation

§ 1. — Bois exotiques d'ébénisterie

190. Généralités 932

191. L'acajou 933

Synonymie, 933. Caractères, 933. Distribution géographique, 933. Bois. 933. Principales variétés d'acajou, 935. Bois non produits par le mahogany et portant le nom d'acajou, 936. Désignation des bois d'acajou dans le commerce d'après leur aspect, 937. Imitation des bois d'acajou, 939.

192. Bois d'amboine. 939

193. Le palissandre 940

Synonymie, 940. Origines et caractères, 940. Imitation des bois de palissandre, 942.

194. Ebènes 943

Synonymie, 943. Origines, caractères et variétés, 943. Tableau résumant les principales sortes de bois d'ébène du commerce produites par les plantes du genre Diospyros (Ebéna-

Pages

cées), 946. Imitation de l'ébène par teinture de bois indigènes, 947.

195. Le tulipier 948

196. Le gayac. 950

Guaiacum officinale : Caractères, 950 ; distribution géographique, 950 ; variétés commerciales, 951; usages, 952; produits accessoires, 952. Bois de gayac provenant d'autres espèces que le gayac officinal, 952.

197. Noyers d'Amérique et Hickory 953

Généralités, 953. Le noyer noir, 953. Les Caryas (Hickory), 954 : bois, 954 ; essais d'acclimatation en France, 955 ; principales espèces, 955.

198. Le cèdre à crayons (Genévrier de Virginie) 956

199. Les bois de cèdre 957

A. Thuya géant, 957. B. Thuya élevé, 958.

200. Thuya articulé. 958

201. Bois d'érables (Erables américains) 960

202. Bois de citron des ébénistes, d'Espenille ou d'Hispanille ; bois de citronnier ou d'oranger. 961

203. Bois satinés. 962

204. Bois de citronnier et d'oranger. 962

205. Bois de rose 963

206. Rotin . . . . . 965.

207. Bambou 966

208. Autres bois exotiques d'ébénisterie moins souvent employés dans le commerce 967

Bois d'Acossois, 967. Bois d'Acouma ou Acoumat, 967. Bois d'Agatis ou Agouti, 967. Bois d'Agara ou d'Agra, 967. Bois d'Aloès, bois d'Agalloche, bois d'Aigle, bois de Calambac, 968. Bois d'Amboine, 969. Bois d'Angico, 969. Bois d'Anis, 969. Bois d'Amarante, 970. Bois d'Aspalath ou b. de cygne, 970. Bois de Brésil ou de Fernambouc, 971. Bois de Camagoon, 971. Bois de Courbaril, 972. Bois de Coumarou, 972. Bois de Cartan, 973.

Bois de Cayenne : *a*, Bois de boco, b. de panacoco, b. de fer, b. de perdrix du commerce de Paris, 973 ; *b*, Bois d'Angelin de la Guyane, 974 ; *c*, Bois de Patawa, 975 ; *d*, Bois de perdrix, 975 ; *e*, Bois satiné, 975 ; *f*, Bois de Tatayouba, 975 ; *g*, Bois de Chatousieux, 975 ; *h*, Bois de corne fétide, bois caca, 975 ; *i*, Bois de lettres, 976.

Bois de santal rouge, bois de Corail du commerce, 977. Bois de Caliatour, 977. Santal rouge d'Afrique, 978. Santal rouge tendre ou bois de Corail tendre du commerce, 978. Bois de Cam ou Corail dur, 978. Bois de santal blanc et santal citrin, 979. Bois de sassafras, 981. Bois de fer, 981. Bois de Balata, bois de natte, 983. Bois de Cedra ou Acajou femelle, 983. Bois d'Iris, 983. Bois violet, bois de violette, 983. Bois de diababul, 984.

§ 2. — Bois exotiques de service ou de construction.

209. Le pitch-pin ou pichepin 984

210. Le teck 988

Synonymie, 988. Caractères botaniques, 988. Caractères de la végétation du *Tectona grandis*, 988. Répartition géographique, 989. Le bois, 989. Résistance du bois de teck, 991. Exploitation du teck, 991. Le teck dans les divers pays de production : Siam, 992 ; Birmanie, 996 ; Laos, Cambodge et Cochinchine, 997.

211. Jarrah et Karri. 999

Pages

Caractères botaniques, 999. Découverte, 999. Espèces principales, 999. Distribution géographique, 999. Végétation et croissance, 1000. Localisation et exploitation, 1001. Bois, 1002. Résistance, 1002. Usages, 1003.

212. Liem et trac du Tonkin 1003

§ 3. — **Bois de teinture**

213. Généralités 1005
214. Bois de campêche. 1005
215. Les cachous 1010
216. Bois rouge ou bois de Brésil 1013
217. Bois de santal rouge. 1015
218. Bois jaune 1015
219. Bois de fustet 1017
220. Utilisation des bois de teinture 1017
221. Extraits de bois de teinture. 1017
222. Commerce des matières colorantes naturelles 1018

CHAPITRE X

LE LIÈGE

Synonymie 1023
223. Généralités 1023
224. Structure anatomique du liège. 1023
225. Constitution chimique du liège. 1025
226. Propriétés physiques du liège 1027
227. Diverses espèces de chênes exploitées pour la production du liège. 1027
228. Le chêne-liège 1028
229. Parasites 1029
230. Récolte du liège. Démasclage 1034

Liège vierge ou naturel ou liège mâle, 1034. Liège femelle ou de reproduction, 1035. Levée du liège, 1036. Périodes d'exploitation, 1038. Conditions qui influent sur la quantité de liège produite, 1038. Exploitation du chêne-liège en Algérie, 1039. Préparation du liège, 1039. Produits accessoires du chêne-liège : le tannin et le bois, 1040.

231. Usages du liège 1042
232. Qualités et classement des lièges 1042
233. Les bouchons de liège 1043
234. Fabrication du liège en plaque. 1047
235. Agglomérés de liège 1048
236. Le linoléum. 1054
237. Autres usages du liège 1056

Gaz au liège, 1056. Noir d'Espagne ou de Francfort. Noir de fumée, 1057. Usages divers, 1057. Pavage en liège, 1058.

238. Pays producteurs de liège et commerce du liège 1059

Généralités. Algérie, 1059. Tunisie, 1062. France, 1063. Portugal, 1064. Espagne, 1067. Italie, 1067. Grèce, 1068.

239. Commerce proprement dit 1069

CHAPITRE XI

LA PRODUCTION DU BOIS DANS LE MONDE

PREMIÈRE PARTIE — Généralités sur la répartition des essences ligneuses à la surface du globe

240. Les flores naturelles 1075
241. Flore arctique 1075

Pages
242. Flore des forêts boréales ou flore forestière 1076
243. Flore des steppes boréales 1077
244. Flore méditerranéenne 1078
245. Flore saharienne 1079
246. Flore tropicale. 1079
247. Flore des steppes australes 1081
248. Flore antarctique 1082

DEUXIÈME PARTIE. — Insuffisance de la production du bois d'œuvre dans le monde

249. Déficit ou excédent de la production du bois dans les différents pays du monde 1082
250. Pays où les importations de bois communs dépassent les exportations (Europe). 1085
Angleterre, 1085 ; Allemagne, 1085 ; Belgique, 1085 ; Suisse, 1085 ; Pays-Bas, 1085 ; France, 1085.
251. Pays où les exportations dépassent les importations (Europe et Amérique du Nord) 1086
Norvège, 1086 ; Autriche Hongrie, 1087 ; Suède, 1087 ; Finlande, 1088 ; Russie, 1088 ; États-Unis, 1088 ; Canada, 1089.
252. Pays en dehors de l'Europe. 1089
L'Asie, 1089 ; l'Afrique, 1089 ; l'Amérique du Sud, 1089 ; l'Australie, 1089.
253. Conclusions. 1089

TROISIÈME PARTIE. — Bois d'Europe

254. Norvège 1092
255. Suède. 1094
256. Autriche-Hongrie 1097
257. Bosnie-Herzégovine 1098
258. Russie 1102
259. Finlande. 1105
260. Roumanie 1105
261. Bulgarie 1107
262. Serbie 1108
263. Monténégro 1109
264. Angleterre 1109
265. Allemagne 1110
266. France 1110
267. Suisse 1114
268. Pays-Bas. 1114
269. Belgique 1114
270. Danemark 1115
271. Italie 1115
272. Espagne 1115
273. Portugal 1116
274. Grèce. 1119
275. Autres pays. . . . . 1118 et 1119

QUATRIÈME PARTIE. — Bois d'Asie

276. Caucase 1119
277. Asie-Mineure, Syrie, Palestine, régions de l'Euphrate et du Tigre . 1119
278. Perse 1120
279. Sibérie 1121
280. Chine. 1122
281. Indes anglaises et Ceylan 1124
282. Archipel malais 1130

Pages

283. Indo-Chine 1131
284. Japon. 1132

CINQUIÈME PARTIE. — Bois d'Afrique

285. Egypte 1136
286. Algérie 1136
287. Tunisie 1136
288. Maroc 1136
289. Côte de l'Or. 1137
290. Soudan 1137
291. Ile de Sao-Thomé 1139
292. Angola 1139
293. Etat indépendant du Congo. 1140
293 *bis*. Zone forestière équatoriale 1142
294. Le cap de Bonne-Espérance 1143

SIXIÈME PARTIE. — Bois d'Amérique

295. Etats-Unis 1144
296. Cuba 1161
297. Canada 1162
298. Mexique 1165
299. Amérique centrale 1168
300. Les Antilles. 1169
301. Venezuela 1170
302. Les Guyanes 1170
303. La Colombie 1171
304. Equateur 1172
305. Brésil 1172
306. République Argentine 1177
307. Uruguay. 1180
308. Paraguay 1180
309. Bolivie 1180
310. Pérou. 1181
311. Chili 1181
312. Terre de Feu 1181

SEPTIÈME PARTIE. — Océanie

313. Australie. 1182
314. Autres îles 1183

CHAPITRE XII

BOIS DES COLONIES FRANÇAISES

315. Généralités 1188
316. Algérie 1188
Répartition des bois et forêts, 1188. Etude des principales essences, 1189. Régime forestier, 1201. Commerce extérieur des bois en Algérie, 1206.
317. Tunisie 1208
318. Afrique occidentale française 1212
1. Sénégal, 1212 ; 2. Soudan, 1214 ; 3. Guinée française, 1214 ; 4. Côte d'Ivoire ; 5. Dahomey, 1217. 1215
319. Congo français. 1219
Répartition des forêts, 1219. Principales essences ligneuses, 1219. La réglementation de l'exploitation forestière au Congo, 1226,
320. Madagascar. 1226

Pages

Généralités, 1226. Forêts côtières, 1228. Forêts des régions moyennes, 1229. Forêts des régions élevées, 1231. Exploitation et exportation, 1231. Classification des bois de Madagascar d'après les usages auxquels ils sont propres, 1234. Régime forestier, 1235. Appendice : arbres utilisés pour leur bois dans la région des Betsimisaraka-Betanimena, 1245 ; exploitation des bois. Conditions d'établissement d'une scierie mécanique, 1249.

321. La Réunion 1251
Superficie des forêts, 1251. Constitution des forêts particulières et domaniales, 1251. Produits des forêts de la colonie, 1257. Reboisement, 1261.

322. Indo-Chine française. 1268
Répartition des bois et forêts, essences principales, 1268. Organisation d'un service forestier de l'Indo-Chine, 1271. Etude des bois de l'Indo-Chine, 1275 : Bois d'ébénisterie, 1276 ; bois de construction et de menuiserie, 1282 ; bois ordinaires d'industrie, 1289. Renseignements sur quelques bois non classés, 1294. Commerce des bois en Indo-Chine, 1301.

323. Etablissements français de l'Inde 1304
324. Les Antilles françaises 1305
325. La Guyane française 1306
Bois durs et incorruptibles, 1306. Bois durs, mais de conservation médiocre à la Guyane, 1308. Bois de consistance moyenne, propres au sciage, 1308. Bois d'ébénisterie ou de couleur, 1308. Exploitation forestière, 1310. Commerce des bois à la Guyane, 1311.

326. Nouvelle-Calédonie 1312
327. Etablissements français dans l'Océanie 1317

CHAPITRE XIII

UTILISATION DES BOIS

328. Généralités 1321

PREMIÈRE PARTIE. — Bois d'œuvre

§ 1. — Bois de service, de construction ou de travaux publics

329. Bois de construction proprement dits ou bois de charpente . . 1322
330. Bois de marine. 1323
331. Traverses de chemins de fer 1324
332. Poteaux télégraphiques 1324
333. Bois de mine 1325
334. Pilotis 1325
335. Pavage en bois 1325

§ 2. — Bois de travail

336. Bois de sciage 1331
Menuiserie, 1331. Ebénisterie, 1331. Instruments de musique, 1332.

337. Bois à tourner 1334
338. Bois à sculpter. 1334
339. Bois à graver 1334
340. Bois de tabletterie. 1335
341. Bois à crayons. 1335
342. Bois de fente 1335
Grosse fente, petite fente, fausse fente, bois tressés, 1335 : mer-

Pages

rains, 1337 ; lattes, bardeaux, échalas, allumettes, rames et avirons, manches d'outils, 1337 ; caisses d'emballage, 1338 ; paille ou laine de bois, 1338 ; boissellerie, raclerie, 1338 ; charronnage, carrosserie, bois à sabots, 1339.

DEUXIÈME PARTIE. — Bois d'industrie

343. Pâte de bois et cellulose. Généralités. 1339
Pâte à papier : pâte mécanique et pâte chimique, 1341 ; bois à employer, 1341 ; l'industrie de la pâte de bois au point de vue économique, 1341 ; autres usages de la cellulose. La viscose, 1345 ; La cellulithe, 1347 ; Celluloïd, 1347 ; La soie artificielle, 1347.
344. Bois durci 1348
Fourrage, pain de bois. 1349

TROISIÈME PARTIE. — Emplois des bois par combustion : bois de feu, charbon de bois, distillation des bois

345. Bois de feu 1349
346. Charbon de bois 1350
347. Briquettes fabriquées avec la sciure de bois 1350
348. Distillation et carbonisation des bois. 1351
349. Gaz d'éclairage au bois 1352

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Pages

Abatage des arbres. . 69, 221, 406
Abdomen (Insectes) 450
Abeille 1309
Abeille charpentière. 558
Abies balsamifera (1) . . 210, 1150
— Cephalonica. . . . 210, 212
— Cilicica 210, 213
— concolor 210, 1150
— Douglasii 985, 1149
— excelsa 1092
— grandis 210, 1150
— nobilis 210
— Nordmanniana . . 210, 1119, 1120
— Numidica 210, 213
— pectinata 905
— pinsapo. 210, 212, 213, 1116
— Veitchii 210
Abricotier. 106, *855* (2)
Acacia (voir aussi Robinier et Robinia pseudo-acacia). . 74, 81, 316, 1334, 1339, 1354
Acacia angico 969
Acacia arabica. 984
Acacia blanc *816*
Acacia catechu. 84, 1040
Acacia d'Europe. 106
Acacia Farnesiana 976
Acacia granulaire 106
Acacia homalophylla . . . 83, 984
Acacia Lebbeck . 1258, 1267, 1313
Acacia suma 1010
Acacia tortilis. 1210
Acacia vereck. 1213
Acajou. 60, 106, 116, 132, 160, 210, 933, 1003, 1308, 1333, 1339
Acajou à meuble (voir aussi acajou) 1162

Pages

Acajou à planches. 936
— chenillé 938
— d'Afrique 936
— de Colon Panama. . . 935
— de Cuba 935
— de Honduras. . . 106, 935
— de Madère 936
— de Saint-Domingue . . 935
— du Mexique 935
— du Sénégal. 936
— jaune du Congo . . . 1141
— femelle. 210, 946
— flambé. 938
— Mahogoni 933
— moucheté ou tigré . . 938
— moiré 938
— ronceux 935, 938
— rouge 1221
— rubané 938
— uni 938
— veiné 938
— (imitation d'). 64
Acanthostigma parasiticum . 918
Accroissement annuel du bois 25
Accroissement en épaisseur de la tige 22
Accroissement en épaisseur de l'écorce 32
Acer 792
Acer campestre 798
— Monspessulanum. . . . *800*
— negundo. 208, 1155
— opulifolium *798*
— platanoïdes *798*
— pseudo-platanus *797*
— rubrum . . . 208, 961, 1154
— saccharinum. 960
Acéraille 798
Acide arsénieux. 671, 672

(1) Un même arbre ou un même bois peuvent être cités tantôt sous leur nom français ou vulgaire, tantôt sous leur nom latin. Il sera donc bon, dans les recherches, de consulter ces divers noms.

(2) Les chiffres en caractères italiques sont ceux qui correspondent à l'étude principale du sujet.

Pages

Acide carbolique 699
— morin-tannique 1016
— morique 1016
— oxalique 86
— pectique 89
— phénique 649, 699
— pyroligneux. . . . 653, 672
— résineux 93
Acides libres 671
Acoumat 967
Adjudication publique. . . . 260
Aeschinomene grandiflora. . 967
Æsculus Hippocastanum. . . 844
Afârez 749
Affouage 258
Afrique 1089, *1135*
Afrique occidentale française. *1212*
Agalloche (bois d') 968
Agaricées. 329
Agarics. 328
Agaricus 442, 740
Agaricus melleus (v. Armillaria mellea) 417, 767. 881
Agglomérés de liège. 1048
Agents physiques (Altérations du bois dues aux). 575
Age des arbres 26
Agiphila Martinicensis. . . . 982
Agouti 967
Agrilus biguttatus. 1032
Agrilus fagi. 757
Agrilus sinuatus 847
Agrilus viridis 461
Aigrelier 858
Ailante . . . . . 64 *bis*, 208, *872*
Ailanthus glandulosa *872*
Ailanthus japonica *872*
Ajonc. 106
Albuminoïdes (Substances — dans le bois) 58
Alcool éthylique. . . . 86, 87, 96
Aldéhyde formique . . . 659, 672
Aleurites triloba. 1313
Algérie 1053, *1188*
Alisier. 31, 43, 53, 54, 64 *bis*, 106, 109, 163, 342, 847, *857*, 873, 1332, 1334, 1342
Alisier blanc *858*, 861
— commun. 68
— des bois 858
— faux sycomore. . . . 858
— torminal. *858*, 861
Allemagne 1085, 1110, 1118
Allier. 858
Allouchier 858
Allumettes . . . . . 64 *bis*, *1337*
Alnus. *800*
Alnus glutinosa *800*
Alnus viridis 804
Aloès (Bois d'). *968*
Aloexylon Agallochum. . . . 968
Altération du bois (Causes d'). 594
Altération et défauts des bois d'œuvre. *304*
Altica erucæ 738
Altise. 796
Altise du chêne 738

Pages

Amadouvier. 359
Alun 671, 672
Alviès. 904
Amandier. 39, 44, 62, 64 *bis*, 106, 846, 849
Amaranthe 1309, 1333
Amboine (Bois d'). . . . 939, 1333
Ambrosia. 437
Amélioration de la forêt par transformation ou conversion. 199
Amérique. *1144*
Amérique centrale. *1168*
Amérique du Sud. *1089*
Amidon. 58, 82, 396, 613
Amourette moucheté 1309
Amygdalées. 846
Amygdalées (Caractères généraux du bois des). . . . 848
Amygdalus communis. . . . 849
Amyris balsamifera . . . 964, 981
Anatomie du bois. *54*
Andira Aubletii 974
— inermis 974
— racemosa 974
Angélique. 106, 1307
Angola *1139*
Animaux (Altération des bois dues aux animaux) *442*
Anis (Bois d') 969
Anis étoilé 970
Anneaux d'accroissement . 26, 303
Annélation 596, 613
Anobies. *455*
Anobium (v. aussi vrillettes) 451, 613, 1029
Anobium pertinax. 457
— striatum 457
— tessellatum 457
Antennes 448, 452
Antigermine. 653, 672
Antilles (Les) 1169
Antilles françaises (Les). . *1305*
Antimerulion 412
Antinonnine. 412, 636, 653 672
Antiseptiques (Conservation des bois). 410, *641*
Angleterre . . . 1085, *1109*, 1118
Apate capucina. 458
Apate signata. 545
Appétence géique des plantes 196
Aptitude des bois à la fente. 110
Apuleia ferrea. 983
Aquilaria Agallocha. 968
— Malaccensis. . . . 968
Araucaria 55, 1177, 1268
Arbor radulifera. 939
Arbousier. . . . . 64 *bis*, 109
Arbre couronné. 584
Arbres fruitiers. 108, 487, 541, 543, 560
Arbre piège. 476
Arbrisseau 192
Archipel malais 1130
Architecture des fourmis. 553, 554
Areca catechu. 1010

Pages

Aria nivea 858
— torminalis *858*
Armature buccale (Insectes). 449
Armeniaca vulgaris 855
Armillaria mellea (v. aussi Agaricus melleus) 417, 848, 885, 918, 923
Arole . 495, 525, 529, 537, 886, 904
Arolle (voir arole)
Aromia moschata 471
Arrachage des arbres 225
Arrimage 279
Arroba 1064
Arvicola agrestis 443
Ascomycètes 329, *424*
Ascopore 329
Asie 1089, *1119*
Asie-Mineure 1119
Aspalath (Bois d') 970
Aspalathus ebenus 970
Aspect du bois 109
Aspergillus niger 1033
Asque. 329
Assemblages 116
Astronium fraxinifolium. . . 972
Aubépine 54, *856*, 1334
Aubier. . 57, 59, 61, 118, 130, 586
Aubier entrelardé 579
Aulne (voir aune).
— blanc 70, 804, 805
— commun. . . . 49, 68, 800
— glutineux . 70, 800, 804, 808
— vert 804
Aune. 33, 43, 54, 64 *bis*, 75, 76, 106, 132, 159, 160, 163, 170, 172, 176, 207, 277, 393, 456, 468, 470, 539, 541, 543, 545, 560, 594, 681, *800*, 1325, 1334, 1336, 1339, 1341, 1354
Auricula aurantia 335
— reflexa. 335
Australie 567, 1089, *1182*
Autriche-Hongrie. 1007, *1097*, 1118
Auvier 904
Auzerolle 798
Avalanches 575
Avirons. 1337
Ayard 798
Azerolier 1210
Azote (dans le bois). 67

B

Bacille amylobacter 320
Bacillus pini 321, 883
Bactéries 320
Bactérie du chancre des arbres 323
Bactériose du bois. . . . 524, 326
Badanier 970
Balais de sorcières . . . 848, 909
Balaninus elephas. 765
Balata 1309
Balivage 205
Baliveaux 205, 263
Bambou. 160, *966*, 1270
Bambusa *966*
Bancoulier 1123, 1313
Baphia nitida 977, 978

Pages

Baptiste. 967
Barnes (Procédé) 722
Bardage des bois 244
Bardeaux. 38, 48, 110, 284, *1337*
Barras 900
Baryxylum inermis 1004
Baside 328
Basidiomycètes 328, *331*
Basidiospore 328
Bastingage 281
Battant. 281
Baumes. 83
Beau sac (Le). 290
Bedane 251
Belgique 1085, *1114*, 1118
Berberis vulgaris *870*
Béthell (Procédé) . 643, 674, 675, *686*, 688, 700, 706
Betula alba 805
— alnus var. *α*. glutinosa *800*
— lenta. 209
— lutea. 209
— pubescens 805
— verrucosa *805*
Bétuline 632, 658, 672, 809
Biche (petite) 459
Bichlorure de mercure. *668*, 672, 674
Bigaradier. 963
Bignonia leucoxylon. 946
Billes (d'acajou). 935
Biota (v. aussi Thuya orientalis) *929*
Birmanie 996, 1126
Bisaiguë 249
Blanc (Maladie du) 790
Blanc (Bois). 58, 108
Blastophagus piniperda . . . 499
Blessure (des arbres) . . 580, 582
Bleui (Bois) 61
Blindage 630
Blythe (Procédé) 673, 675, *699*, 706
Board measure 278
Boco 1308
Bocoa prouacensis . . . 974, 1308
Bois à graver. *1334*
— à la fièvre 967
— à sabots *1339*
— à sculpter *1334*
— à tourner 1334
— bagot 1309
— bleui. 61, 424, 1005
— blancs *787*
— caca 975
— canon 1309
— chaud 798
— courbants 507
— courbé. 1098
— d'Acouma 967
— d'Acossois 967
— d'Agalloche 968
— d'Agara ou d'Agra . . . 967
— d'Agatis 967
— d'Aigle. *968*
— d'Aloès *968*
— d'Amaranthe. *970*
— d'Amboine. *939*

Pages

Bois d'Amourette moucheté . 976
— d'Angelin de la Guyane. 974
— d'Angico. 969
— d'Anis *969*
— d'Anisette 969
— d'Aspalath 970
— d'automne 26
— de Badiane. 969
— de Bahia. 1014
— de Balata 983
— de Boco 974
— de boulangerie (Les) . . 207
— debout. 1334
— de Brésil. 971, *1013*
— de Brésillet 1014
— d'écaille 952
— de Calambac. . . . 968, 969
— de Caliatour 977
— de Californie. 1014
— de Cam 978
— de Camagoon 971
— de Campêche 1005, 1166, 1305
— de Cartan 973
— de Cayenne 973
— de Cedra. 936, 983
— de Cèdres (Les). *957*
— de Cèdre blanc. 930
— de Cèdre des Canaries . 930
— de charpente. . . 586, 1322
— de chat 972
— de Chatousieux. 975
— de chauffage. . 203, 259, 597, 1321, *1349*
— de Chypre 970
— de citron des ébénistes. *961*
— de citronnier et d'oranger. 961
— de Colombie 1014
— de construction. 259, 278, 351, 587, 1321, *1322*
— de corail du commerce. 977
— de corde. 276
— de cordonnier 867
— de corne fétide. 975
— de Coromandel. 945
— de couleuvre. 976
— de Coumarou. 972
— de Courbaril. 972
— de Cuba 1016
— de Cygne 970
— de diababul 984
— de fente 283, *1335*
— de fer. 39, 40, 44, 62, 108, 155, 211, 573, 593, 973, 974, 981, 1128, 1158, 1217, 1329, 1333
— de fer de Bornéo. 128, 131, 983, 1130
— de fer de la Guyane. 982, 1308, 1312
— de fer de l'Indo-Chine (voir aussi Liem et Trac). 983, 1004, 1269
Bois de Fernambouc . . 971, 1013 1333
— de feroles 1308

Pages

Bois de feu. . 71, 275, *289*, 1321, *1349*
— de flot. 276
— de gravier 276
— de Hollande 304
— de la Jamaïque. 1016
— de lettres 976, 1308
— de Lima. 971
— de Maracaïbo. 1016
— de marine. 201, 291, *1323*, 1325
— de moule 758
— de muscade 976
— de natte 983
— d'enfonçure 1336
— de Nicaragua. . . . 971, 1013
— d'entretoise 278
— de panacoco 973
— de Pataoua 975
— de Patawa 975
— de Perdrix . . *975*, 974, 975
— de Porto-Rico 1016
— de poule. 798
— de printemps. 26
— de quartier 275, 276
— d'érable 960
— de raperie 207
— de refend 283
— de résonnance 920
— de rondin 275
— de rose 933, 963
— de rose de l'Océanie . . 1311
— de rose des Anglais (palissandre). 940
— de rose du Brésil. . . . 963
— des îles 932
— des Indes orientales . . 1016
— de Saint-Domingue. . . 1016
— de Sainte-Lucie . . 851, 941
— de Sainte-Marthe. . 971, 1013
— de Saint-François . . . 975
— de Saint-Martin. 975
— de Santal blanc 979
— de Santal citrin 979
— de Santal rouge . . 977, 981, 1015, 1221
— de Sao-Thomé 1139
— de Sappan 971, 1014
— de Sassafras . 970, 981, 1159
— de Satin 1128
— de sciage . . 279, 283, 1331
— de senteur. 967
— de service . . . 1321, *1322*
— de Sibucoa. 1014
— de tabletterie 1335
— de Tampico 1016
— de Tatayouba 975
— de teinture. 1005
— de terre ferme. 1014
— de travail . . 62, 1321, *1331*
— de travaux publics. . . 1321, *1322*
— de traverse. 137
— de Tuspan. 1016
— de violette 941, 984
— de vouacapou 937
— de zèbre. 972

Pages

Bois d'Hispanille 961
— d'Inde 1005
— d'industrie. . . 1321, *1339*
— d'Iris. 983
— d'œuvre. 277, 290, 303, *1321*
— d'ouvrage 1339
— droit. 587
— du Japon. 1014
— du Nord 278
— durci. 1348
— durs. 729
— échauffé 422
— en grume 226
— exotiques *931*
— fins 846
— flaches. 228
— flottés 405
— frisé 960
— gras ou creux 301
— incombustible 708
— indigènes ou naturalisés 729
— jaune 1015
— jaune du Brésil. 1016
— jaune de Hongrie ou du Tyrol. 877
— neuf. 276
— noir. 871, 1313, 1005
— palmiste 974
— parfait. 57
— pelard. 226
— pharaoniques. 592
— poli 1338
— pourri. 404
— puant 854, 975
— résineux 611
— rouge 61, *1013*
— royal 983
— sanglant. 967
— satiné . . 961, *962*, 975, 1308
— tendre 787
— tors ou virants 303
— tressés. 1335
— vermoulu 404
— vert 424, 430
— verts. 878
— vifs 228
— violet 970, 983
— virants 303
— xylolisé 670
Boisements (Les) . . 205, 206, 215
Boissellerie 64, 110, 1338
Boletus albus 347
— borealis. 347
— citrinus. 353
— igniarius 358
— incertus. 348
— sulphureus 353
— vaporarius. 348, 352, 353, 354, 370, 393
— velutinus 356
Bolivie 1180
Bombyx du chêne 1029
— livrée 796
— neustria 448
— processionnaire (v. aussi B. processionea . . . 738

Pages

Bombyx processionea. . 448, 758, 739, 740
Bonnet de prêtre 870
Borates. 710
Borate d'ammoniaque 704
Borax. 710
Bosnie-Herzégovine 1098
Bosses du bois. 324
Bostriches proprement dits . 483
— de l'aubier 483
Bostriche acuminé. 882
— à quatre crochets . 537
— à six crochets. . . 537
— autographe . . 548, 917
— bidenté 535, 581
— binodulé 519
— chalcographe . 476, 533, 548, 917
— curvidenté. 531, 907, 923
— de l'arolle. 525
— de l'épicéa 525
— de Saxesen . . 543, 739
— dissemblable . . . 739
— dryographe 739
— du chêne 545
— du hêtre 519
— du liber. 483
— du mélèze. 529, 882, 917
— du noisetier. . . . 539
— du sapin 531
— du tilleul 519
— glabre. 521
— granuleux de l'épicéa 517
— linné. 545, 549, 882, 908, 918
— liseré 923
— macrographe . . . 521
— micrographe . 521, 548
— monographe . 543, 739
— pailleté 548
— petit 917
— pityographe. . . . 917
— sténographe. . . . 882
— typographe. 447, 476, 525, *546*, 917, 923
— velu 739
Bostrichides. 454, 474
Bostrichus abietis 517
— acuminatus . . . 525
— alni 539, 541
— amitinus. 525
— asperatus 519
— bidens. 535
— binodolus 519
— bispinus. 523
— cembræ 525
— chalcographus . . 533
— cinereus 517
— curvidens. 453, 531, 533
— cylindrus 545
— Fagi. 519
— geminatus 525
— laricis 529
— Lichtensteini. . . 521
— limbatus. 543
— lineatus. 478, 545, *548*

Pages

Bostrichus Marshami 539
— micans. 505
— micrographus 739, 765
— monographus . . 521
— Pfeili. 541
— Piceae 517
— pinastri 523
— pityographus. . . 521
— pusillus 517
— stenographus. 453, 523
— Tiliae 519
— typographus . 453, 523, 525, *546*, 917
— villifrons. 523
— villosus . . 537, 539, 54
Botrytis cinerea. 441
Bottage. 220
Bouche (Insectes) 449
Boucherie (Procédé de) . 644, 673, 675, 676, 677, 682, 683, 706
Bouchons 1033, *1043*
Boudin et Donny (Procédé) . 717
Bouillage du liège. 1040
Bouillard 805, 837, 840
Boulangerie (Bois de) 1349
Bouleau. 33, 43, 49, 53, 58, 64 *bis*, 75, 76, 81, 132, 159, 160, 163, 170, 172, 175, 207, 277, 310, 342, 360, 393, 443, 456, 468, 485, 543, 562, 563, 593, 594, 680, 805, 1325, 1334, 1336, 1337, 1338, 1339, 1341, 1342, 1354
Bouleau à balai 805
— blanc. 68, 70, 72, 106, *805*
— jaune. 209
— merisier 209
— pubescent. 805
— verruqueux 805
Bouleaux (Les — des Et.-Unis) 1155
Bourdaine . . . . 64 *bis*, 83, *869*
Bourgeons adventifs. . . 307, 310
— axillaires. 307
— dormants. . . 307, 308
— proventifs 308
Bourrées 203, 226, 275
Bourrelets longitudinaux. . . 584
Boursade 831
Bouvet 251
Brai sec. 901
Bréant (Méthode de). 673, 675, *685*, 688, 689
Brésil. 1172
Brésil (Bois de) 84, 971
Brésiléine. 84, 1014
Brésiline 84, 1014
Brésillet 1014
— de Fernambouc . . 971
— des Indes. 84
Briquettes de sciure de bois. 1130
Brisures (Forme des) 121
Brosimum Guyanensis. . . . 976
Bruyère . . . . . 64 *bis*
Brun des aiguilles de l'épicéa 918
— du sapin . 911
Bruyère en arbre 869
Buches. 226, 290

Pages

Buis. 30, 39, 42, 44, 64 *bis*, 72, 103, 116, 127, 160, *864*, 1332, 1334, 1335
Buis d'Espagne 866
Buis exotiques. 867
Bulgarie 1086, 1107, 1118
Bumaldia salicifolia 967
Buprestes. 460
Bupreste bifascié. 739
Buprestis Berolinensis. . . . 460
— mariana. 460
— (Lampra) rutilans . 822
Burgess (Procédé). 723
Buxus sempervirens. 864

C

Cabiuna 942
Câbles aériens 238
Cabole (v. bois de Sao Thomé)
Cachou. . . . 84, 1010, 1019, 1020
Cadranure . . . 576, 578, 586, 587
Cæsalpinia brasiliensis. . . . 1013
— echinata . . 971, 1013
— ferrea 983
— sappan. 1014
— vesicaria. 1014
Caicedra 106
Caïlcedra 936, 1138, 1212
Caisse d'emballage 1338
Calamandre (voir aussi bois de Coromandel). 947
Calambac (Bois de) . . . 968, 969
Calamus rotang. 965
— rudentum 965
— verus 965
Caliatour (Bois de). 84, 977
Callidies 472
Callidie variable. 473
— mélancolique 473
— sanguine 474
Callidium. 472
— bajulus. 454
— variabile 473
— melancholicum . . 473
— sanguineum. . . . 473
— elongatum 765
Calliguaja odorifera 964
Callitris (voir aussi Thuya articulé) . . 878, 928, 957, *958*, 1190, 1137
Calcicoles (Plantes) 196
Calcifuges (Plantes) 196
Calorifiques (Propriétés — des bois) 161
Calotermes flavicolis. 567
Camagoon (Bois de). . 947, *971*
Cambodge 997
Campagnol 443, 444, 790
Campêche (Bois de). . 81, *1005*
Camphre 83, 1123
Camphrier 1123
Camponotus herculeana. 551, 552
— ligniperda . 551, 1031
Camptulicon 1035
Camwood. 84, 977, *978*
Canada 1089, *1162*

Pages

Canaux (Transport des bois par). 241
Canaux résineux des conifères 46
Canaux sécréteurs. 46
Canons (d'acajou). 936
Canon (Liège en) 1037
Cantharide 776, 796
Capparis Breynia 976
— ferruginea 976
Capricorne domestique . . . 471
— musqué 471
Cap de Bonne-Espérance . *1143*
Capital forestier. 255
Capnodium Persooni 823
— Tiliae. 823
Carabe sacré 1029
Carbolineum . 412, 473, 629. *634*, 653, 672
Carbone. 67
Carbonéine 634, 653, 672
Carbonisation des bois . . *1351*
— superficielle ou flambage des bois. 622
Carbonyle. 634, 653, 672
Carbures d'hydrogène. . . . 654
Carburinol. . . 412, 634, 653, 672
Caroubier (Ceratonia siliqua) 64 *bis*, 1178, 1196
Carphoborus 492, 504
— minimus . . . 504
Carpinus betulus *788*
— Ostrya 1158
Carpocapsa splendana . . . 765
Carrosserie *1339*
Cartan (Bois de). *973*
Caryas (Les — [v. aussi Hickory]). . . . 211, 443, 953, *954*
Caryas (Les — des Etats-Unis) 1158
Carya alba. . . 209, 953, 955, 1158
— amara. 209, 953, 956
— blanc. 209, 1158
— des pourceaux. 209, 953, 955, 1159
— olivæformis. 956
— pacanier 956
— porcina. 209, 953, 956, 1158
— tomenteux. 956
Castanea Fagus 756
— vesca 761
— vulgaris *761*
Castaniides. 564
Casuarina equisetifolia. 1248, *1262*
— quadrivalvis. . . . 1266
— tenuissima. 1265
Caucase *1119*
Causes de l'altération des bois 594
Cèdre . 64 *bis*, 72, 83, 132, 521, 879 *925*, 953. 1189
Cèdre à crayons. *956*. . . . 1152
— blanc. 957, *958*
— jaune de la Guyane . . 106
Cedrel 936
Cedrela de la Chine. . . . 208, 210
— Guianensis. 1308
— odorata 210, 931
— sinensis 208, 210

Pages

Cèdre de la Caroline 956
— de Virginie. 956
— du Liban. *925*, 957
— odorant 936
— rouge (voir aussi : Cèdre à crayons) . . 106, 956, 1335
Cedrus 928, 963
— Libani *925*
Cellule. 4
Cellules résinifères. 47
Cellulithe. 1347
Celluloïd 86, *1347*
Cellulose . . . 5, 85, 86, 331, 1025, *1339*
Celluloses nitrées 88
Celtis australis. *873*
— occidentalis 209
Cembro. 904
Cendres 73
Cent (Le). 289
Centrolobium robustum . . . 973
Cerambycides 468
Cerambyx cerdo. . 471, 847, 1032
— heros. . . 470, 739, 776
Cerasus *849*
— acida 851
— Mahaleb *851*
— padus *854*
— serotina 214
— vulgaris 851
Ceratostoma piliferum . . 431, 432
Ceratostomella. 434, 437
— pilifera. . 431, 432
Cercospora 823
Cerfs 442
Cerf-volant. 458, 459, 739, 747, 1029
Cérine. 1026
Cerisier. 43, 106, 304, 487, 503, 846, *849*, 1325, 1332. 1334
Cerisier à grappes. 64 *bis*, 83, 849, 853 . . . . . *854*
Cerisier Mahaleb. . . 83, 849, *851*
— merisier. . . 49, 849, *850*
— de Sainte-Lucie . . 64 *bis*
— des oiseaux 850
— de Virginie 214
— griottier. 849, 851
— sauvage. *850*
— tardif 208, 214
Châgne. 741
Chaises. . . . . 64 *bis*
Chamæcyparis 1151
— lawsoniana. 207, 1151
— nutkaensis. . . 209
— obtusa. . 209, 210, 1135
Champignons des maisons. . 362
Champignons qui attaquent les bois 73, 327
Chancre (des arbres) . . *321*, 848, 776, 790, 823
Chancre du mélèze. . 911, 918, 923
Chantier. 228
Charançons 461, 738
Charançon (Le grand — du sapin) 461

Pages

Charbon de bois . . 161, 165, 290, *1350*
Charbonnette 203, 275
Charges de sécurité 116
Charme . . . 31, 41, 43, 49, 53, 58, 64 *bis*, 68, 70, 75, 76, 81, 97, 108, 129, 160, 163, 170, 172, 176, 205, 208, 277, 304, 444, 523, 539, 577, 594, 620, 680, 681, *788*, 1325, 1334, 1335, 1337, 1350 1354
Charmes (Les — des États-Unis) 1158
Charmille *788*
Charronnage. 1339
Châtaignier . 42, 49, 53, 62, 64 *bis*, 72, 76, 77, 98, 108, 115, 137, 208, 283, 284, 473, 474, 539, 541, 545, 708, *761*, 1158, 1323, 1335, 1336, 1337
Chaudrons. 346, 909
Chauffage (bois de) 203
— des appartements . 164
— industriel 161
Chaux 671
Chelura terebrans. 570
Chemins de fer (Transport des bois par) 24
Chêne. 33, 39, 40, 42, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 72, 75, 76, 81, 98, 107, 108, 110, 115, 116, 118, 123, 124, 127, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 155, 156, 159, 160, 163, 170, 172, 175, 176, 192, 207, 247, 277, 279, 280, 281, 283, 284, 290, 304, 317, 332, 333, 338, 353, 358, 361, 362, 393, 445, 458, 460, 461, 470, 471, 473, 478, 489, 507, 523, 539, 541, 543, 545, 554, 560, 562, 563, 577, 578, 579, 580, 581, 586, 592, 593, 599, 614, 615, 645, 667, 673, 674, 681, 686, 688, 690, 695, 703, 708, *729*, 1156, 1323, 1324, 1325, 1332, 1333, 1334, 1345, 1336, 1337, 1339, 1350, 1354
Chêne à feuilles caduques . . 42
— — de châtaignier, 749, 1193
Chêne à feuilles de laurier . . 209
— — de saule. . . 209
— — d'yeuse. 749, 1156
— — persistantes . 61
— blanc. . 741, 744, 770, 1157
— brosse 746
— cerris. 748
— chevelu. 733, 748
— de Banister . . . 209, 1156
— de bateau. 281
— de Bourgogne. . . 744, 748
— de Champagne . . 280, 746
— de Fontainebleau . . . 280
— de Fontanes 749
— de Hollande. . . . 280, 746
— de juin ou tardif . . . 746
— de teinturier 209
— des marais . . . 209, 1156
— des Pyrénées 746
— des teinturiers 1156

Pages

Chêne des Vosges 280, 746
— doux 746
— écarlate. 209, 1156
— falqué. 209
— faux liège de Santi . . 749
— femelle 741
— ferrugineux. . . 209, 1157
— kermès, 733, 754, 1196, 1209
— liège. . 32, 49, 58, 106, 155, 733, 753, 1023, 1028, 1116, 1192, 1209
— lombard. 748
— noir (voir aussi Quercus tinctoria). 741, 744, 746
— occidental. 754
— pédonculé. . . . 49, 68, 70, 733 . . . . . *741*
— pubescent. 745
— quercitron . . . 1019, 1020
— rouge. . 209, 214, 740, 1156
— rouvre . 49, 68, 70, 74, 110, 733, 741, 744
— tauzin 733, *746*
— vert 342, 460, 1195
— yeuse (voir aussi chêne vert). . 49, 58, 733, *751*, 1210
— zéen (voir aussi Quercus Mirbeckii). 747, 1193, 1299
Chenille. 453
Chèvrefeuille des bois 315
Chevreuils 442
Chevrons 281
Chicot du Canada 208, 1153
Chili. *1181*
Chine *1122*
Chlorure d'arsenic. 672
— d'aluminium. . . . 672
— de baryum. 672
— de sodium. 671
Chloroxylon swietenia. . 962, 975
Chlorure de calcium. 671, 672, 710
— de magnésium . . . 710
— de zinc. . 639, 644, *662*, 663, 672, 673, 674, 682, 690, 693, 710
Choc (Résistance au). 159
Chrysalide 451, 453
Chrysomyxa Abietis 718
Ceylan 1124
Cicatrisation des blessures. . 580
Ciment (ignifuge). 156
Cisaillement (Résistance au). 156
Ciseaux. *251*
Citron (Bois de). 961, 1333
Citronnier. 72, 961, *962*
Citrus. 928, 963
Cladrastis à bois jaune . 208, 1153
— tinctoria 208
Classification des insectes s'attaquant au bois. 451
Climat (Action du). 196
Clous à tarets. 574
Cochène. 860
Cochinchine. . . . 567, 997, 1270

Pages
Coccoloba gridiflora 982
Cocotier. 1315
Coction (des bois) 596, 612
Coefficient de sécurité. . . . 116
Cœma laricis 923
— pinitorquum 884
Cœur du bois. 57, 61
— pourri. 578
— (Tirer à) 53
Cognassier 847, *856*
Cognée 249
Coléoptères 451, *455*
Coliatour (bois de) 84
Collodion 86
Colombie (La) *1171*
Colonies françaises. *1187*
Colophane. 901
Colorantes (Matières) 84
Coloration du bois 60
Coltineurs. 246
Colubrina ferruginosa 982
Colubrina reclinata 982
Combustible (Emploi du bois comme) 161
Combustion du bois . . . 93, 162
Commerce des bois 255
Compacité des bois 40
Compagnies de chemins de fer 673, 674, 686, 708
Compartiments 112
Compas forestier 273
Composition chimique des bois. 67
Compression parallèle à l'axe 126
— radiale. 135
— tangentielle . . 138
Conduru 964
Congo. 1140
— français 1219
Conifères (Voir aussi : Résineux) . . . 16, 37, 44, 46, 57, 97, 98, 456, *878*
Coniférine. 92, 99, 403
Conservation des bois *591*
Contraction des bois. 114
Contre-mailles (Débit à) . . . 52
Conversion (Sylviculture) . . 199
Convolvulus floridus n. scoparius. 965
Copaline d'Amérique . . 209, 1159
Coprosma. 976
Corail (bois de) 977, 978
Corœbus bifasciatus . . . 460, 739
— undatus . . 460, 739, 1032
Corcier 1027
Corde (La). 276, 277, 290
Cordia myxa 965
Cormier . 39, 106, 563, *860*, 1333, 1337
Cornouiller . . 44, 64 *bis*, 118, *862*
— mâle. . 862, *863*, 1334
— sanguin. *864*
Cornus mas. *863*
— sanguinea. *864*
Corselet (insecte) 450
Corylus Avellana. 809
Cossi 458

Pages
Cossigna pinnata 982
Cossus Æsculi. 563, 776
— des saules 560
— gâte-bois. 739, 796, 823, 835
— ligniperda . . 454, 560, 561, 562, 739, 765, 776, 784, 847
— ronge-bois 560
Côte de l'Or. 1137
— d'Ivoire 1215
Cotrets 275, 290
Couches annuelles du bois. . 57
Coudrier. . 31, 43, 44, 53, 72, *809*, 1337
Couleur du bois 109
Coumarouna odorata. . . 83, *972*
Coumarou (Bois de) 972
Coups de soleil 577
— (Sylviculture) . . . 200, 201, *258*, 260
Courbaril (Bois de). 810, 972, 1307, 1333
Couronne (La). 810
Courtilière. 447
Cowper-Coles (Sherard) (Procédé) 720
Coxa (Insectes) 452
Cratægus aria. 858
— oxyacantha 856
— torminalis. 858
Crematogaster scutellaris. . . 1029
Créosote. . 412, 634, 643, *645*, 663, 672, 673, 674, 686, 693, 698 . 703
Créosote à l'état d'émulsion . 652
— zinc 674
Créosotyle. 672
Croûte. 1023
Crustacés 569
Cryphalus. 512
— Abietis 516
— Fagi. 518
— Piceæ. 516
— Tiliæ 518
Cryptogames (Les). 320
Cryptomeria du Japon . 209, 1135
Cryptorhyncus lapathi. . 468, 802
Cryptorhynque de la patience. 468, 470
Crypturgus 512, 516
— cinereus. 516
— pusillus. 516
Cuba 1161
Cubage des bois. 269
— d'une coupe. 274
Cuisse (insectes). 452
Cupressus. 928
— fastigiata 928
— Lambertiana. . 209, 1151
— thyoides. 930
Curculionides 461
Cuticule. 1021
Cutine. 1025
Cutose. 1025
Cydonia vulgaris 856
Cylindre central. 19
Cynips 1029
Cyprès . 28, 47, 106, 878, 879, 927, *928*, 957, 1151,

Pages
Cyprès de l'Atlas 958, 1190
— chauve. 214
— de Lambert 209
— pyramidal 1192
Cytase 331, 391
Cytise . . . . 64 *bis*, 66, 946, 1334
— faux ébénier 870
— laburnum 870

D

Dædalea epigea 352
— Pini 344
Dahomey 1217
Daims 442
Dalbergia 941, 983
— Cambodiana. . . . 1004
— Cochinchinensis . . 1004, 1279
— latifolia 942, 964
— melanoxylon . . . 945
— nigra 942
Danemark. 1086, 1115, 1118
Darmestes piniperda. 499
Dasysciphe Willkommi . 911, 923
Débardage des bois 244
Débit des bois. 247
Déboisement. 191
Decauville (Dérailleur). . . . 234
— (Voies ferrées) . . 231
Déchéance des bois 588
Déchets de bois 164
Décistère. 277
Décortication 613
Défauts des bois dus aux agents physiques. 575
Dégâts techniques (causés par les insectes). 448
Délai de garantie pour les constructions 363
Delaroche (Système). 601
Démasclage 1034
Dematophora necatrix. . 419, 741, 796, 848, 881. 885
Dendromètre 273
Densité des bois. . . 105, 111, 177
Dentroctonus 492, 504
— micans 504
— minimus . . . 505
— ponderosæ. 425, 426, 427
Déplacement de sève. 675
Dépréciation des bois 588
Dermestes polygraphus . . . 503
— sexdentatus 523
— vulpinus. 1032
Dessiccation des bois 69
Diable. 231, 245
Diastases (des champignons). 330
— (du Merulius) . . . 389
Didymosphæria populina . . 836
Dilatation des bois. 72, 114
Dimensions des bois de commerce. 278
Diospyros (Ébéniers). 943
— decandra 945
— chloroxylon . . 945, 947

Pages
Diospyros chrysophyllos . . . 947
— dendo. 946
— ebenum. . 84, 943, *944*, 947
— Ebenaster. . . 943, 947
— hirsuta 947
— leucomelas 943
— melanida . . . 943, 947
— melanoxylon . 943, 947
— mespiliformis. . . 947
— malacapai. 947
— montana 947
— multiflora. 947
— peregria. 947
— philippensis. . . . 947
— pilosanthera. . . . 947
— ramifolia 947
— reticulata 943
— rubra. 947
— sylvatica. 947
— tesselaria . . . 945, 947
— Tupru. 947
— Virginiana. 209
Diplodina Castaneæ 765
— parasitica 918
Discomycètes 329
Distillation des bois . . 93, *1351*
Distylum rameux 208
Doleurs 228
Doloire 229, 249
Dorcus (Les). 459
Dosses 227
Douanes (Droits de). . . 291, 1068
Double aubier. 576, 579
Doublette 281, 283
Douelles 283, 1336
Douves 38, 283, 1336
Drageons 197
Droit d'affouage. 258
Droits de douanes. 291
— sur le liège. 1068
Drouiller 858
Dryocœtes (Les). 514, 523, 536, 739
Duramen 57, 91
Durée des bois 592
Dureté. 107, 111
Durs (Bois) 39, 108
Dynamite (Emploi de la). . . 226

E

Eau (dans le bois). 68
Ebène . 39, 60, 62, 72, 80, 84, 933, *943*, 1307, 1332, 1333, 1335
Ebène blanc. 945, 947, 1314
Ebène de Bombay. 947
— de Calabar 945
— de Ceylan 947
— de Gabon. 945
— de Madagascar 947
— de Manille 947
— de Maurice 944, 947
— de Portugal 945
— de Siam 947
— de Tamatave et de Sainte-Marie 945
— de Zanzibar 947

Pages

Ebène du Sénégal. 945
— noir 946
— rouge 946, 947
— vert 946
Ebénier. 160, 1314
Ebénisterie 1331
Ebranchage 220
Eccoptogaster destructor. 485, 807
— intricatus . 489, 739
— multistriatus. . 489. 491
— noxius 487
— piri. 847
— polygraphus. . 503
— pruni . . . 487, 847
— pygmæus . . . 489
— rugulosus. . . 847
— scolytus. . . . 485
Echalas. 110, 207, *1337*
Echauffés (Bois) 586
Eclisses 1339
Ecorçage 71
Ecorce . . . 8, 19, 31, 32, 47, 584
Ecoulement muqueux des arbres. 741, 807, 836
Ecureuil. 444
Effet calorifique pyrométrique. 104
Egypte 1136
Elæococca. 1123
Elagage artificiel. 306, 310
— naturel. 192
Elasticité des bois . . . 40, 111, 155
Elastiques (Propriétés — des bois. 159, 160
Electricité (Emploi de l'). 241, 675, 703
Electro-déposition des métaux. 723
Elytres 450
Embranchement. 305
Encastrement 153
Enduits 596, *626*, 711
Ennemis de la forêt 205
— des bois à la mer. . 569
Entrevoux 281, 282
Eousé. 751
Eouvé. 904
Epars 245
Epaule de mouton. 229
Epicéa. 28, 47, 48, 55, 58, 62, 64 *bis*, 68, 74, 108, 128, 131, 172, 176, 207, 282, 341, 342, 344, 347, 348, 473, 476, 478, 495, 497, 503, 505, 511, 517, 521, 523, 525, 529, 546, 550, 558, 878, 879, 881, 915, *916*, 1323, 1329, 1333, 1335, 1336 1337, 1339, 1341, 1342, 1354
Epicéas (des Etats-Unis) . . . 1151
Epicéa blanc. 209, 1151
— commun 70, 916
— de Menzies 209, 1151
— d'Orient 209
— piquant. 209
Epicharis Bailloni 977
— Loureiri. 980
« Epi de blé » (Bois). 974

Pages

Epine noire 854
Epinette. 1343
Epine vinette commune . . . 870
Equarrissage 227
Equateur 1172
Erable. 43, 58, 64 *bis*, 72, 81, 106, 108, 109, 159, 160, 172, 176, 316, 443, 539 541, 543, 545, 554, *792*, 1332, 1333, 1334, 1337, 1354
Erables (américains). 960
— (des Etats-Unis) . . . 1154
Erable à feuilles d'obier. 793, *798*
— à œil d'oiseau. 960
— à sucre. 208, 960
— champêtre . . 49, 793, *798*
— d'Amérique. 933
— de Montpellier . . 793, 800
— de Norwège. 798
— faux platane . . . 793, *797*
— negundo 208, 1155
— plane (ou platane). 31, 793, *798*
— rouge 208, 961, 1154
— sycomore . 31, 49, 68, 70. 163, 793, *797*
Erica arborea 869
Erithalis fructicosa 961
Espagne . . 1066, 1086, *1115*, 1118
Espars. 289
Espèce (L') 587
Esquilles 121
Essences de boisement. . . . 207
— de lumière . . . 193, 199
— exotiques. 208
Essence ou huile de térébenthine 901
Essette 249
Etablissements français dans l'Inde. 1304
Etablissements français dans l'Océanie 131
Etage dominant 193
— dominé 194
Etais de mines. 207, 285
Etançons 285, 286
Etat indépendant du Congo. . 1140
Etats-Unis. 1088, 1144
Etelles. 228
Eucalyptus . . . 64 *bis*, 999, 1010
— (Les — à la Réunion) 1266
— (Les — en Algérie). 1198
— colossea. 999
— diversicolor . . . 1000
— globulus. . . *874*, 999
— marginata. . 999, 1000
— resinifera 876
— rostrata. 876
Euphrate et du Tigre (Région de l') 1119
Eurytoma rufipes 507
Eusideroxylon Zwageri . 983, 1130
Eventaillistes 53
Evonymus Europæus. 870
Excentricité du cœur 305
Excœcaria Agallocha. 968

Pages

Exoascus cerasi 848
Extrait de bois de teinture *1017*, 1018, 1019, 1020
Extraits de Cuba 1017

F

Fabrcoulier. 873
Façonnage des produits ligneux *226*
Fagara Pterola 982
Fagots 226, 275, 290, 291
Fagus castanea 761
— ferruginea 1158
— sylvatica. . 755, *756*, 1158
Faisceaux ligneux. 18
— libero-ligneux. . . . 21
Falabriquier. *873*
Falourdes. 275
Fanabrigou 873
Fardiers 215
Fauce. 756
Fausse-fente. 1335
Faux-amadouvier 358, 740
— bois de fer du Brésil. . 983
— — de rose du Brésil . 964
— — de Sainte-Lucie. . 854
— cyprès obtus 1135
— — (des Etats-Unis). 1151
— — de Lawson
— gayac. 1313
— liège. 1027
— mélèze de Kaempfer. . 209
— rayons 49
— santal. 1316
— sapin 916
Fayard (voir aussi hêtre). . . 755, *756*
Fémur 454
Fente (Bois de) 53, 283
— (menue) . . . . . 64 *bis*
— (Aptitude des bois à la —). 110
Fentes de cœur 576
Fermentation du bois 594
Ferole de la Guyane. 962
Ferolia guianensis. . 962, 975, 1308
Ferrel (Procédé) 717
Feuillet 281, 282
Feuillus (Bois) . . . 19, 39, 55, 57, 64 *bis*, 96
Févier à trois épines. . . 211, 1153
— d'Amérique. *819*
Fibres. 113
Fibre neutre. 139
Fibres torses 303
— ligneuses. 17, *36*
Fidonia piniaria 448
Fil 109
Filao . . . 1248, *1262*, 1265, 1266, 1312
Finlande 1088, *1105*
Fistulina hepatica. 769
Flaches. 227
Flambage des bois 623
Flammes du bois 60
Fleur de l'écorce. 1024

Pages

Flexible (Bois). 110
Flexibilité. 1055
Flexion (Résistance à la). *138*, 155
Flindersia Amboinensis . . . 939
Flore arctique. 1075
— antarctique 1082
— californienne 1078
— de la Chine orientale et du Japon 1078
— des forêts boréales. . . 1076
— des steppes australes . 1081
— — boréales. . 1077
— du Cap 1081
— du Chili. 1081
— forestière 1076
— méditerranéenne . . . 1078
Flores naturelles (Les). . . *1075*
Flore saharienne 1079
— tropicale 1079
Flottage des bois . . 241, 243, 320, 596, 608, 612, 659
Fluor. 672
Fluo-silicate de cuivre 672
Fomes fomentarius 359
Fonçailles 283, 1363
Fonds (de tonneaux). 283
Forcine 585
Forêt (La) *189*
Formations secondaires de la tige (Les) 19
Formaldéhyde 672
Formica fuliginosa. 552
— herculeana 551
— ligniperda. 551
Foudre 575
Fourches (d'Acajou) 935
Fourmis. *551*
Fourmi à tête rouge 1029
Fourmis blanches (voir aussi termites). 564
Fourmi fuligineuse. . . . 552, 554
— herculéenne 551
— noire du bois 552
— ronge bois. 551
Fourrage de bois. 1349
Fourré. 200
Foutau. 756
Fox (Procédé) 715, 717
Foyard (voir aussi fayard). 756
France. 1062, 1086, *1110*
Frankia alni 802
Fraxinus alba 209, 1155
— excelsior 774
— ornus. 779
— oxyphylla 779
— parviflora. 779
— sambucifolia 209
Frêne . 36, 40, 42, 49, 50, 64 *bis*, 68, 70, 72, 106, 108, 110, 115, 116, 118, 123, 127, 132, 155, 159, 160, 163, 172, 176, 507, 541, 545, 681, *774*, 1325, 1332, 1334, 1335, 1336, 1337, 1339, 1342, 1334
Frênes (Les — des États-Unis). 1155
Frêne à feuilles de sureau. . 209
— à fleurs 779

Pages

Frêne à petites feuilles . . . 779
— oxyphylle 779
— blanc 209, 1155
Frésillon 871
Froid (Action du) 576
Frotture 582
Fruitiers (Les arbres). 50, 58, *846*, 1332
Fruitiers (Les — des Etats-Unis) 1153
Funicule 452
Fusain *870*
Fusanus cygnorum 981
— persicarium 981
Fusicoccum abietinum. . . 911
Fustet. 870, 877
Fustine 877
Futaie . 193, 197, 198, 200, 257, 274

G

Gaïac . . . 108, 155, 600, 933, *950*, 1161, 1306
Galactane. 92-98
Galerie des Scolytides . . 475, 470, 479, 480
Galeruca capreæ. 834
— xanthomelæna . . . 785
Galéruque de l'orme 785
Galipot. 900
Gambier 1010
Gateado. 972
Gaulis. 200
Gautsch (Procédé) 721
Gayac (voir gaïac).
Gayac de Caracas 952
Gaz d'éclairage au bois. . . . 1352
Gaz de liège 1056
Gelée (Effets de la). . . . 576, 585
Gélivure. . 576, 577, 578, 584, 586, 587
Gelure 581
Gemmage. 879, 898
Gemme. 900
Genévrier. . 28, 47, 54, 64 *bis*, 505, 878, *926*
Genévriers (d'Algérie). 1192
— (des Etats-Unis). . 1152
Genévrier cade 927
— commun. . . 926, *927*
— de Virginie . . 209, 214, 927, *956*, 957, 1152
— fétide 927
— oxycèdre. . . 926, *927*
— sabine *926*, *927*
— thurifère. 37
Gerce. 986
Gerçure 576, 578
Gingko à deux lobes. 209
Givre. 575
Gleditschia spinosa. 819
— triacanthos . 211, *819*, 1153
Glissoirs 237
Glœosporium 823
— nervisequum. . 813
Glucose 86

Pages

Glycérocolle 712
Glyptoderes 514, 518
Gnathotricus occidentalis. . . 437
Gô. 1269, *1276*
Gommier 1210
Gommier du Sénégal (Acacia Vereck). 1213
Gommose. 848
Goudron *644*, 673
Goudronnage des bois . . 626, 629
Goudron végétal 901
Gouge 251
Goût de bouchon 1033
Grain du bois. 38, 51, 109
Grand Blastophage 499
Grand capricorne . . 739, 746, 776
Grand charançon du sapin . 909
Grande-Bretagne 1118
Grande fourmi ronge-bois . . 1031
Grande hylésine de l'épicéa. 505, 917
Grand pin 896
Grand scolyte de l'orme. 485, 784
Gras (Bois) 42
Gravelin 741
Gravure sur bois . 109, 866, *1334*
Grèce. 1067, 1086, 1119
Green wood. 430
Grêle 576
Grenadille. 952, 1332
Grillotalpa vulgaris (Courtilière). 447
Grisette. 422, 588
Grosse fente. 1335
Grume (Bois en) 226
Gryphalus Ratzeburgi 519
Gu (voir gô).
Guadeloupe. 1305
Guaiacum arboreum. 952
— officinale 950
Guêpe du bois 554
Gui. 315, 823, 909
Guinée française 1214
Gun (procédé).
Guyacum (voir guaiacum). .
Guyane. 567
Guyane française 1306
Guyanes (Les). 1170
Gymnocladus canadensis. . . 1153
Gymnospermes 14, 98

H

Hache 249
Hadromal 92, 99, 330, 390, 404, 442
Hadromase. . . 329, 390, 404, 442
Hæmatoxylon Campechianum 1005, 1166, 1305
Hanche 452
Hangars. 598
Hannetons. . . . 447, 732, 765, 796
Harts 72
Hasselmann (Procédé). . . . 715
Helotium æruginascens . . . 431
— æruginosum. . 431, 436
Hely (Procédé) 716
Hématéine 84, 1006

Pages
Hématine 84, 1006
Hématoxyline 1006
Héoux 904
Herminette 249
Hespenille citron ou espenille. 933, *961*
Hétérogènes (Bois). 44, 108
Hêtre. 31, 33, 36, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 64 *bis*, 68, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 81, 97, 106, 108, 110, 115, 116, 118, 119, 120, 132, 137, 156, 160, 163, 170, 172, 175, 176, 208, 277, 282, 283, 304, 307, 310, 321, 338, 342, 443, 445, 461, 473, 519, 523, 539, 541, 543, 577, 592, 593, 620, 667, 673, 675, 680, 681, 686, 688, 690, 695, 703, 708, 740, 755, *756*, 1181, 1324, 1325, 1331, 1332, 1333, 1334, 1336, 1337, 1338, 1339, 1342, 1350, 1354
Hêtre (Les hêtres des Etats-Unis)
— ferrugineux 210
— pourpre 72
— rouge. 1158
Hexame Procédé) 716
Hexosane 85
Hickory. 119, 123, 127, 313, *953* 954, 1337, 1339
Hinocki 210, 1135
Homalium racemosum. . . . 967
Homogénéité du bois. 55, 108, 111, 197
Homogènes (Bois). 44
Horloges de la mort (Vrillettes). 456
Houppier 192
Houx . 106, *868*, 1333, 1335, 1337
Huiles 83
Huile de Bancoulier. 1123
— de bois 1123
— de créosote 412
— de goudron 673, 699
— essentielles 83
— légères de goudron . . 645
— lourdes de goudron. . 639 *643*, 645, 672
— lourdes de résine. 412, 634, 672
— pyrogénées 901
Humidité des bois. 114, 130, 173, 177
Humus 195
Huppe 313
Hydne 328
Hydnées 329, *337*
Hydnum 741
— diversidens. 338, 740, 757
— luteo-carneum. . . . 339
— Schiedermayri . . . 339
Hydrogène 67
Hygiène (L' — et le Merulius 415
Hyalea 1142, 1170, 1172
Hylastes 490, 494
— ater. 494
— attenuatus 494
— cunicularis 494
— decumanus 494

Pages
Hylastes Fankhauseri 498
— glabratus 495
— opacus 494
— palliatus 496
— Trifolii 498
Hylésine 478
— à bandelettes 784
— crénelé 507, 776
— de l'olivier 513
— du frêne . . 507, 511, 776
— du pin 499
— du Thuya. 505
— gâte-bois 499
— gâte-olivier 507
— minime. 505
— minor. 499
— noir 882
— noir de l'épicéa. 495, 918
— — du pin. 495
— paillée 497, 917
— petit 882
— pileux 503, 918
— piniperde 476, 882
— polygraphe . . . 503, 917
— très petit 881
Hylesini 482, 490
Hylesinus. 492, 506
— ater. 495
— attenuatus 495
— crenatus . . 454, 506, 776
— cunicularis 495
— Fankhauseri. 499
— Fraxini. 454, 506, 509, 776
— Kraatzii. 506
— ligniperda 505
— micans 505
— minimus 505
— minor 501, 517
— Oleæ 513
— Oleiperda 506
— opacus 495
— palliatus 497
— pilosus 503
— piniperda. . . . 499, 503
— polygraphus 503
— tarsalis 505
— Thuyæ 505
— vestitus. 508
— villosus. 539
— vittatus. 508, 511
Hylobius abietis. . . 461, 462, 909
Hylotrupes bajulus . 454, 471, 472
Hylurgus 490, 498
— ligniperda 498
Hymenaea. 972, 1175, 1307
Hymenium 328
Hyménoptères. 452, 551
Hypericum sessilifolium. . . 267

I

If. 30, 31, 37, 54, 55, 60, 64 *bis*, 106, 304, 878. *930*, 1192
Ignifugation des bois. 596, 675, 704, *708*
Iles Seychelles *1184*
Ilex aquifolium *868*

Pages

Illicum anisatum 970
Imago 451
Imbibition (Procédé d' — du bois) 637
Imitation des bois d'acajou . 939
— — de palissandre. 942
— de l'ébène. 947
Immersion des bois . 72, 596, 608, 630
Indes anglaises 1124
Indo-Chine 1131
Indo-Chine française . 1187, *1268*
Injection des bois. 44, 62, 596, 622, *640*, 642, 643, *674*, 715
Injection des traverses de chemins de fer 592
Insectes. 448
Insectes (Classification) . . . 451
Insectes (Dégâts) 446
Insectes broyeurs. 449
— lécheurs 450
— parfaits 451
— phyllophages. . . . 446
— xylophages. 446
Instruments de musique. . . 1332
— de sciage 248
Issel (Alberte) (Procédé) . . . 717
Italie 1066, 1115, 1118

J

Jacaranda (v. aussi palissandre) 940
— cabiuna, ... 942
— tam. 942
Japon. 1132
Jarrah. 40, 44, 62, 131, 135, 285, 593, 876, *999*, 1004, 1182, 1329
Jaunes (Bois) 84
Javart. 765
Juglans cinerea. 953
— nigra . . . 209, 953, 1158
— regia 211, 772, 953
Jungle 1079
Juniperus. 926
— communis 927
— oxycedrus 1192
— Phœnicea 1192
— sabina 927
— Virginiana. 209, 214, 956, 1152
Jutoleum 1055

K

Karikal 1304
Karri. 44, 62, 129, 131, 876, *999*, 1004, 1182, 1329
Khaya Senegalensis (voir aussi Caïcedra) 1138, 1215
Kino 1000, 1010
Kissophagus. 492, 500, 501
Kœlreuteria paniculata . . . 208

Pages

L

Laine de bois 1338
Lamb (Système). 240
Lamellicornes. 458
Lançage des bois 237
Lançoirs 237
Langue de bœuf. 769
Laos. 997, 1270
Lapin. 444
Larix europæa 920
— leptolepis 209
Lasiocampa pini. 448
Lasius fuliginosus. 552
Last (Le) 278
Latex. 18
Lattes. . 38, 48, 110, 283, *1337*
Laurier 132
Laurus sassafras . . . 970, 1159
Layeterie 110
Layetier. 1338
Léard. 840
Lebioda (Procédé). 675, *683*, 717
Légé et Fleury-Pironnet (Procédé) 675, *689*
Lenticelles 32
Lépidoptères 452, *560*
Liardier. 840
Liber 6
Libocèdre décurrent. 209
Licaria Guianensis 964
Lichen 190
Liebau (Hermann) (Procédé) 675, *682*
Liège (le) 6, 32, *1023*
— bâtard 1042
— brut. 1067
— de construction 1048
— en planche 1067
— en plaque. 1047
— épais 1042
— femelle ou de reproduction. 1035
— granulé. 1057
— mâle 1034
— marchand. 1042
— mince. 1042
— ouvré. 1068
— râpé 1067
— vierge. 1034
Liégine 1048
Liem. . 72, 1268, 1269, 1277, 1329
Liem du Tonkin. 44, 118, 122, 128, 131, 285, *1003*, 1004
Lierre. 315
Lièvre 444
Ligneux (Le) 91
Lignine 6, 81, 91, 330
Ligniréose. 91
Lignol 92
Lignone. 91
Lignose. 91
Ligustrum vulgare *871*
Lilas 56
Lima (Bois de).
Lime-bois 458, 459, 598
Lim (voir Liem).

Pages

Limnora 569
Limnora lignorum. . . . 569, 570
— terebrans. . . . 569, 570
Limonier 963
Linalol de la Guyane (Bois à). 83
Lino-bugau 1056
Linoléum 1054
Liparis dispar 765
Liparis disparate 796
Liparis monacha 448
Liquidambar 1159
Liquidambar styraciflua . . . 209
Liriodendron tulipifera (voir aussi Tulipier). 208, *948*
Litta vesicatoria. 776
Load (Le). 278
Longailles. 283
Longicornes. 470
Lonicera periclymenum . . . 315
Lophiodermium oblongisporium. . . 884
— Pinastri . . 884
Lophyrus pini. 448
Loupes 39, 584
Loupes (de buis) 865
Loupes (de Callitris). 959
Lovenfeld (Appareil de) . . . 690
Lucanes. 458
Lucanus cervus. 458, 739
Lunure. 576, 579, 587
Lyctus canaliculatus . . 454, 458
Lymexylon 598
Lymexylon navale. 454, 458, 543, 739
Lysol. 653, 672

M

Maba ebenus 943
Machærium Allemani 942
— Schombourgkii . 976
Maclura. 1159
Maclura aurantiaca 1159
Maclure à fruit d'oranger . . 209
Maclurine.
Madagascar 1226
Madrés (Bois) 39, 109
Madriers 281, 282
Madrure du bois 314
Magdalis duplicata. . . . 467, 469
— violacea 467, 469
Mahé. 1304
Mahogany 1003
Mailles. 52, 109
Maillet. 10
Mailletage 630
Maillure 52
Maladie des aiguilles. 918
— du châtaignier . . . 766
— du collet. 918
— ronde du pin 885
Malagué 851
Malandre. 586
Malus communis. 857
Mammifères 442
Manches d'outils. 1337
Mandibules (Insectes) 449

Pages

Mangrove 1080
Marbré (Bois) 60
Marceau (Saule) 831
Marchés forestiers 298
Margotins 275, 291
Marine (Bois de). 201
Maroc. 1136
Marronnier . 43, 53, 68. 108, 172, 176, 561, 562, *844*, 1334, 1354
Marqueterie 1332
Marsault (Saule). 831
Martelage. 262
Marteleur. 242
Martinique 1305
Massue 452
Matériaux de remplissage 396, 397, 407
Matières incrustantes . . . 85, 91
— minérales contenues dans le bois. 73, 74, 77, 79
Mâture 285
Maüle (Réaction de) 101
Melampsora Tremulae 836
Mélanges (Sylviculture) . . . 207
Mélèze. 18, 37, 47, 48, 55, 64 *bis*, 68. 70, 108, 124. 132, 137, 138, 155, 163, 172, 176, 207, 282, 344, 353, 463, 497, 503, 517, 521, 529, 533, 537, 593, 594, 708, 878, 879. *920*, 1323, 1325, 1326, 1327, 1354
Mélèzes des Etats-Unis). . . 1152
Melèze du Japon. 209
Melia Azeradach. 1223, 1264, 1294
Melolontha vulgaris . . . 447, 738
Membrane de la cellule de bois. 84
Membrure. 281, 283
Menuiserie (Bois de). 1331
Mère du liège. 1036
Merisier. 1339
Merrain. 110, 277, 278, 283, *1336*
— de Bosnie 283
— de Dantzig 284
Merulius 634, 653
— destruens 368
— lacrymans. 220, 348, 350, *362*, 420, 421, 422, 740, 885, 919
— vastator 368
Mesua ferrea (Bois de fer). 982, 1128
Mespilus germanica 855
Metacellulose 85
Métallisation des bois 722
Métamorphoses (Insectes) . . 450
Météores 575
Méthode hollandaise. 248
— mixte 248
Mètre cube 289
Metrosideros (Bois de fer) . . 982
Mexique. 1165
Micocoulier. 42, 64 *bis*, 1200, 1337
— de Provence. . . 873
— occidental. . . . 209
Microbes 73, 315
Millier (Le) 278
Mimusops balata . 983, 1171, 1309

Pages
Mimusops elata 1175
Minéralisation des bois . . . 670
Miroirs 52
Moelle 8, 21, *53*, 54
Moisissures 441
Mollusques 571
Molorchus minor 473, 474
Moment fléchissant 139
Monténégro 1109
Morin ou maclurine 84
Morin blanc 1016
— jaune 1016
Morus 785
— alba 786
— nigra 786
— rubra 787
— tinctoria 1015
Moule (La) 276, 277
Moutouchi 1309
Moyeux de voitures 39
Mugho 892
Mûriers 42, 58, 60, 64 *bis*, 106, 107, 208, *785*, 1335
Mûrier blanc 786
— d'Amérique 84
— noir 786
— rouge 787
Mycelophagus Castaneæ . . . 768
Mycorhize 767
Mycothanaton. 412, 413, 636, *668*
Myelophilus 492, 498
Myriapodes 570
Myrtus communis 870

N

Naphtaline 649, 672
Naphte *655*, 672
Naphtol 672
Napicladium Tremulae 836
Nécrose du bois 324, 326
Nectandra 982
Nectria cinnabarina . 322, 796, 823
Nectria cucurbitula 918
— ditissima (voir aussi Chancres des arbres) . . 322, 757, 776, 790, 796, 823
Nèflier . . . . . 64 *bis*, 847, *855*
Neige 575
Nerprun 83, *869*
Nerveux (Bois) 110
Névroptères 453
Nœuds du bois . 57, 306, 311, 312, 313, 584, 587
Nœuds vicieux 586
Niaouli 1312
Noirs (Bois) 84
Noir (Maladie) 1056
Noir d'Espagne 1056
Noir de Francfort 1056
Noir de fumée 1056
Noisetier 49, 304, 539, *809*
Nonnes 738, 739, 740
Norvège 1086, *1092*, 1118
Nouvelle-Calédonie 1183, 1184, 1312
Nouvelle-Zélande 1183
Noyer. 40, 41, 42, 53, 60, 64 *bis*, 106, 107, 108, 132, 155, 160, 290, 353, 523, *772*, 1158, 1332, 1333
Noyer blanc (voir aussi hickory) 953, 955, 1158
Noyer d'Amérique 933, *953*
Noyer cendré 953
Noyer noir 953
Noyer noir d'Amérique . 209, 211, 1158
Noyer pacanier 956
Noyer satiné 933
Noyer tomenteux 956
Nymphe 451

O

Occoumé 1220
Océanie *1182*
Octea pichurim 969
Odorants (Bois) 83
Œil de perdrix 313
Oiseaux 445
Okoumé (voir Occoumé).
Olea Europæa 868
Oléate d'aluminium 672
— de cuivre 672
Olivier. 39, 60, 64 *bis*, 106, 107, 321, 507, 509, 513, *868*, 1210
Ondulés (Bois) 39, 109
Oranger (Bois d') 961, 962
Orangers 30
Orgye pudibonde 448, 796
Orcheste 1029
Orcheste du chêne 738
Orchestes Quercus 738
Orme. 42, 49, 58, 64 *bis*, 74, 81, 106, 107, 108, 116, 118, 123, 132, 155, 156, 160, 485, 487, 489, 491, 507, 509, 543, 545, 560, 562, *780*, 1324, 1325, 1332, 1333, 1334, 1339, 1354
Ormeau 782
Orme blanc 784
— champêtre 64 *bis*, 68, 70, 782, 1339
— des montagnes *784*
— diffus . . . . . 64 *bis*, 784
— rouge 782
— tortillard 39, 163, 170, 176, 208, 599, 783
Ornementation des vaisseaux . 13
Osier 72, 468, 471, *827*
Ostrya à feuilles de charme . 792
— carpinifolia 792
Outrepasse 264
Oxygène 67

P

Paccouri 975, 1307
Paille (Bois de la) 95
Paille de bois 1338
Pain de bois 1349
Palestine 1119
Palissandre . 83, 933, *940*, 1332, 1333
Palmier (Bois de) 21
Palmier jonc 669

Pages

Palmitate de zinc 672
Panacoco. 982, 1309
Parnneau 281
Papaïne. 18
Papayer 18
Papier 1340
Papillon 453, *560*
Paracellulose 85
Paraffine. 658, 672
Paraguay 1189
Parenchyme. 113
Parenchyme ligneux. . . 5, 17, 45
— sclérifié 5
Parquets 283
Parrotia de Perse . 208, 211, 1121
Parrotia Persica. . 208, 211, 1121
Passe-partout (Scie) 222
Pâte à papier 62, 93, *1340*
Pâte de bois 1096, 1339
Pâte de brique 1050
Pâte de térébenthine. 900
Pattes. 452
Paulownia imperialis 208, 211, 1133
Pavage en bois. 44, 51, 52, 131, 158, 285, 1003, 1325
Pavage en liège. 1057
Pavés en bois. 706
Payne (Procédé de) . . . 688, 716
Pays-Bas 1086, 1114
Pêcher 846, *849*
Pectine 89
Pectose 89
Peinture à l'huile 627
Peinture des bois 629
Pekea tuberculosa. 975
Pelards (Bois) 226
Penicillium glaucum 330, 441, 1033
Pentamères 455
Pépinière 206
Perches. 200, 207, 285, 286
Perchis 200
Periderme. 32
Peridermium columnare. . . 911
— elatinum . . . 346
— oblongisporium 884
— pini. 884
Pernambouc (Bois de) 84
Pérou. 1181
Perse. 1120
Persea gratissima 969
Persica vulgaris. 849
Pesse 916
Pestalozzia Hartigii . 796, 911, 918
Petit battant 281
Petit blastophage 499
Petit bostriche de l'arolle . . 537
Petite fente 1335
Petit madrier 281
Petit scolyte de l'orme. . . . 491
Peuplements 190
Peupliers. 30, 43, 50, 54, 58, 62, 64 *bis*, 70, 107, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 160, 282, 316, 353, 456, 541, 543, 560, 563, 593, 599, 686, *835*, 1325, 1333, 1336, 1339, 1341, 1342, 1354

Pages

Peuplier blanc. 68, 70, *837*, 1027
— franc 840
— de Hollande *837*
— de Virginie. . 208, *843*
— d'Italie. 68, 74, 163, 681, 842
— du Canada. . . 837, *843*
— grisard 681, 837
— noir. 44, 68, 74, 81, 135, 172, 176, 837, *840*
— pyramidal. 31, 40, 41, 304, 837, 842
— suisse 843
— tremble 70, 74, 837, *839*
Pezize. 328
Peziza 740
— aeruginosa. 758
Pfister (Procédé) . . 675, *682*, 706
Phanérogames. 315
Phelloderme 32
Phelloplastique (La). 1057
Phénols. 649, 672
Phlœophtorus 494, 510
Phlœosinus 492, 504
— Thuyæ 504
Phlœotribus. 494, 512, 513
Phloroglucine 92, 99
Pholade. 571, 574
Pholas dactylus. 574
Phosphorescence du bois pourri 570
Phyllactinia suffulta. . . 790, 807
Phyllosticta. 823
Physocalymna floribundum. 941, 963
Phytophtora omnivora. 757, 884, 911, 923
Picus major. 446
Pics. 445
Pics verts. 585
Picea alba 209, 1151, 1164
— excelsa. 915, *916*
— Menziesii. 1151
— nigra 1164
— orientalis 209
— pungens 209
— sitchensis. 209
Pignadas 896
Piles (de bois). 597
Pilotis. . . . 574, 595, 706, *1325*
Pin. 15, 16, 18, 28, 32, 48, 55, 58, 62, 64 *bis*. 75, 90, 107, 108, 115, 132, 133, 137, 170, 285, 316, 341, 342, 344, 352, 393, 436, 461, 462, 463, 464, 476, 478, 495, 499, 503, 505, 517, 521, 325, 533, 537, 541, 554, 581, 586, 593, 594, 680, 681, 686, 878, *880*, 1323, 1336
Pins (d'Amérique) 1148
Pinasse 915
Pin à bois lourd . 209, 213, 1147
— à cinq feuilles (voir aussi pin de Weymouth) 903
— à crochets. 892
— à trochets 896
— blanc 887, 895, 1149
— bon 896

Pages

Pin cembro. 55, 886, 887, *904*, 1334, 1337
— crin 892
— d'Alep 207, 320, 885, 887, *895*, 1189, 1212
— d'Autriche. 535, 1342
— de Banks 209, 1147
— de Bordeaux. 896
— de Boston 985
— d'Ecosse. 894
— de Coulter 209
— de Genève 887
— de Haguenau. 887
— d'Italie. 896
— de Jeffrey 209, 1148
— de Jérusalem 895
— de Lambert. . . . 209, 1149
— de Lord Weymouth . 55, 70, 209, 214, 462, 497, 886, 887, *903*, 1149, 1325
— de montagne. 887, *892*, 1337
— de pierre. 896
— de Riga 887
— de Russie 887
— des Landes. 896, 1004, 1324, 1325, 1329, 1337
— doux. 896
— du lord (v. pin de lord Weymouth)
— du Maine 896
— élevé 209
— franc 816
— jaune 209, 1147
— laricio. 886, 887, *893*, 1325 . 1342
— laricio var. d'Autriche 207, 894
— laricio var. de Corse . . 155
— maritime. 76, 77, 118, 120, 124, 131, 163, 207, 283, 285, 462, 497, 535, 703, 708, 885, 886, 887, *896*, 1189, 1268
— noir 70, *894*
— parasol. 896
— pence 209
— pignon. 886, 887, *896*, 1189
— pinastre 896
— rigide 209, 1148
— rouge 209, 1147
— sapo 212
— sylvestre. 68, 70, 74, 75, 76, 81, 116, 120, 153, 160, 163, 172, 176, 207, 282, 348, 462, 497, 517, 521, 525, 529, 535, 886, *887*, 1092, 1324, 1325, 1329, 1342, 1354
— torche. 1149
— Weymouth (voir pin de Lord Weymouth).

Pinus. *880*
— Abies 916
— australis. . . 985, 986, 1147
— Banksiana. . . . 209, 1147
— cedrus 925
— cembro 904
— Coulteri. 209
— cubensis 985
— excelsa 209

Pages

Pinus Halepensis 895
— Jeffreyi. 209, 1148
— Lambertiana 209
— laricio. 893
— larix 920
— maritima 893, *896*
— mitis . 209, 285, 986, 1247, 1148
— montana 892
— palustris . . 985, 986, 1147
— picea 905
— pinaster. 896
— pinea 896
— ponderosa . 209, 213, 362, 424, 985, 1147
— pumilio. *892*, 1342
— rigida . 209, 984, 986, 1148
— rubra 209, 887, 1147
— suffin 892
— sylvestris 887
— strobus . 209, 214, 903, 1149
— tæda 985, 1149
Piratinera (voir Ferolia)
Piratinera Guyanensis 976
Pirus aria 858
— aucuparia 860
— communis 856
— malus 857
— sorbus. 860
— torminalis. 858
Pissode du pin.
Pissodes (Les) 461
Pistachiers 1197
Pitchpin. 55, 107, 120, 123, 128, 131, 212, 285, 362, 424, 437, 438, *984*, 1004, 1147, 1148, 1329
Pithecollobium 969
Pityophtorus (Les). 514, 518, 519, 520, 533, 535
Planche. 281, 282
Planche (Liège en). 1037
Planera crenata 211
Planères 209
Plantes sarmenteuses nuisibles. 315
Plaques (Liège en) 1047
Plaques métalliques 713
Plaqueminiers. 943, 1155
Plaqueminier de Virginie . . 209
Plasticité des bois. 46, 72
Platane. 43, 49, 64 *bis*, 155, 208, 214, 541, *811*, 1334
Platynus occidentalis 811
— orientalis. 811
Plateaux. 282, 283, 1331
Platype cylindrique. 543, 544, 739, 765
Platipodae 482, 544
Poches sécrétrices résinifères. 47
Poirier. 31, 43, 49, 61, 64 *bis*, 72, 107, 109, 116, 316, 321, 353, 487, 562, 847, 856, 1332, 1333, 1334, 1335, 1339
Poix noire. 901
Polissage 110
Polygraphus 492, 502
Polymate du chêne 1029

Pages
Polypore 328, *339*
Polypore amadouvier 817
— du bouleau 807
— du pin. 885
Polyporées 329, *339*
Polyporus. 442
— annosus . 341, 740, 757, 807, 919
— betulinus . . . *360*, 807
— borealis . . 347, 912, 919
— dryadeus . . . 361, 362
— fomentarius (v. aussi Polypore amadouvier). . 358, *359*, 807
— fulvus 358, 848
— Hartigii 346, 912
— hispidus 356
— igniarius. 346, 358, 740, 836
— mollis 352
— pini. 344, 885, 919, 923
— ponderosus . . *362*, 440
— resinosus 341
— Schweinitzii 352, 353, 354, 885
— serpentarius 341
— subpileatus. 341
— sulphureus. 353, 354, 740, 769, 774, 836
— vaporarius. 348, 420, 421, 885, 919
Pomacées 54, 846, *855*
Pommier. 31, 36, 41, 43, 49, 64 *bis*, 72, 316, 321, 323, 339, 356, 471, 487, 562, 847, 857
Pommier sauvage 132
Ponctuations 10
Pondichéry 1304
Populus 835
— alba 837
— canadensis 843
— nigra. *840*, 843
— tremula. 839
Poreux (Bois) 42
Poria vaporaria 348
Porteur Decauville. 231
Portugal. . 1063, 1086, *1116*, 1117
Potasse (dans les cendres du bois) 80
Poteaux en bois (Résistance des). 133
Poteaux télégraphiques 207, 285, 644, 676, 682, 706, *1324*
Poule d'eau 242
Pourridié. 417, 741, 796, 807, 848, 885, 918, 923
Pourriture du bois. 348, 422, 584, 586, 588
— blanche. 335, 338, 346, 347, 358, 359
— du bois bleu . . . 437
— en queue de perdrix 332
— jaune . . 335, 339, 422
— rouge 344, 348, 352, 359, 362, 419, 422, 425, 437, 919

Pages
Pourriture sèche 419, 422
— verte (hêtre) . . . 758
Pouvoir calorifique . 165, 171, 175
— rayonnant.
Principes élémentaires . . . 81
— pectiques 89
Prix de revient de l'injection des bois. 673
Prix des bois 289
— du liège 1070
Procédés de conservation des bois. 622
Procédé Barnes 722
— Béthell. 651, 674, 675, *686*, 706
— Blythe. 651, 675, *699*, 706
— Boucherie. 644, 653, 660, 673, 675, *676*, 706
— Bréant. 675, *685*
— Burgess 723
— Burnett 644, 662
— Chanute. 659
— Chemallé 655, 688
— Cowper-Coles (Sherard). 720
— de Lapparent 623
— des Sables-d'Olonne. 651
— Ferrel 718
— Fox 715, 717
— Gautch (Conrad). . . 719
— Giussani 636, 638
— Guidi 705
— Gun 717
— Haskin. 625
— Hasselmann . . . 670, 675
— Hatzfeld 658
— Hely. 716
— Honnay . . . 652, 653, 654
— Hexamer. 716
— Issel (Alberte) 717
— Karitschkoff et Kautos 656
— Kretzschmar. 654
— Kummer. . . 652, 653, 654
— Lebioda . . 659, 675, *683*, 717
— Legé et Fleury-Pironnet. *689*
— Liebau (Hermann). . 675, *682*, 706
— Managnan-Effendi.
— Nodon et Bretonneau 675, *703*, 721
— Payne 688, 841
— Penière 669
— Pepper. 716
— Petrerschek 640
— Pfister. 644, 662, 675, *682*
— Renard Périn *681*
— Rubbenick. 723
— Rütgers. 651, 663, 669, 674, 675, *691*, 706
— Simpson 718
— Strutzki 670
— Tack. 651
— Wagner 658
— Welhouse . . 659, 662, 716
— Zinc-gypse. 716

Pages

Procédé Zironi 655
Production des bois 189
Propriétés calorifiques des bois. 161
— physiques des bois. 105
— polarisantes des bois attaqués. 393, 401
Protection du bois à la mer . 574
— contre les insectes. 455
Protoplasma 5, 82
Pruneaulier 854
Prunellier 854
Prunier. 43, 61, 64 *bis*, 132, 487, 489, 846, *854*, 1334
Prunier domestique 49
— épineux. . . . . 64 *bis*
— odorant. 851
Prunus 854
— armeniaca 855
— avium 850
— cerasus 851
— domestica 854, 975
— insititia 854
— mahaleb 851
— padus 854
— persica. 849
— serotina 208, 1153
— spinosa 854
Pseudo-Larix Kaempferi. . . 209
Pseudo-névroptères. . . 453, 454
Pseudo-pentamères 461
Pseudo-Tsuga Donglasii . . . 210, 212, 214, 985, 1149
Pterocarpus. 1010
— angolensis . . . 978
— draco 978
— gommifer . . . 978
— indicus. 977, 981, 1015
— santalinus . . . 981
— suberosus . . . 975
Pterocarya du Caucase . . . 209
Ptilinus pectinicornis 457
Puissance calorifique 185
Puppe 451
Putiet. 854
Pyrale 448
— de Wœber 847
— verte 738
Pyrénomycètes 329
Pyrolignite de fer. 676
— de zinc. 672
Pyrométrique (Effet). 184

Q

Quartiers 226
Quebracho 1178
Quénot 851
Quercitron 84, 1157
Quercus 729
— Ægilops. 737
— alba 1157
— Banisteri . . . 749, 1156
— castaneifolia 749
— cerris 319, 748
— coccifera . . . 754, 1195
— coccinea. . . . 209, 1156
— ferruginea 209

Pages

Quercus falcata 209
— Fontanesii . . . 749, 1027
— humilis. 746
— Ilex. 751, 1195
— Ilicifolia. 749
— imbricaria 209
— infectoria. 737
— Mirbeckii 747
— Morizii 1028
— occidentalis. . . 754, 1027
— palustris 769
— pedunculata. 770
— phellos 1157
— pseudo-suber. . 749, 1028
— pubescens. 745, 1098, 1108
— Pyrenaica. 746
— quercitron . . 1019, 1020
— rubra. . . . 209, 219, 750
— sessiliflora 744
— stolonifera 746
— suber . . 753. 1023, 1027, *1028*
— tinctoria. 209, 1156, 1157
— Tozza. 746

R

Rabots 251
Raclerie. 1331
Radeaux 242
Rainette 249
Rames 1337
Raperie (Bois de) 207
Rayons médullaires . 18, 21, 31, *47*, 51, 112, 113, 150
Ravages physiologiques des Bostriches 475
Ravages techniques des Bostriches 475
Réactif de Nessler. 403
Reboisement 191
Recette des bois. 587
Red cedar 214
Red wood. 1152
Refend (Bois de). 283
Régénération 197, 200
Régime de la forêt 197
Régime forestier de l'Indo-Chine. 1271
Régime forestier de Madagascar. 1235
Rejets 197
Renard-Périn (Procédé) . 675, 676, *681*
Rente forestière. 257
République Argentine. . . . 1177
Résine. . . . 82, 83, 654, 672, 878
Résine et résinage du pin maritime 898
Résines dissoutes dans les hydrocarbures 672
Résineux (Bois). 14, 37, 38, 49, 50, 54, 57, 64 *bis*, 96, 110, 119, 122, 127, 130, 157, 172, 177, 201, 277, 280, 284, 285, 312, 315, 341, 346, 347, 393, 403, 417, 447, 448, 478,

Pages

551, 593, 594, 611, *878*, 1323, 1331, 1338, 1341
Résistance des bois *110*
Résistance du bois bleu . . . 427
Retrait des bois. 71
Réunion (La) 1251
Revenu forestier 256
Revêtement des bois. . . 574, 713
Révolutions (sylviculture). 198, 256
Rhamnus alaternus 869
— cathartica. 869
— ellipticus 982
— frangula 869
Rhizina undulata 885
Rhizoctone 807
Rhus cotinus 870, 877
Rhynchophores 461
Rhytidome 31, 32, 35
Rhytisma acerinum 796
Rigidité des bois 40
Robinia panacoco 982, 1309
— prouasensis. 973
— pseudo-acacia. . . . 816
Robinier . . . . . 42, 64 *bis*
— faux acacia. 16, 40, 62, 72, 108, 118, 119, 123, 135, 159, 160, 163, 214, *816*, 1332, 1337, 1339
Robinine 62
Rogne 1023
Rondins 226, 275, 276, 290
Rongeurs. 443
Rose (Bois de) 83, 84
Rose femelle (Bois de). 1307, 1308
Rosellinia aquila. 741, 807
— necatrix 741
— quercina 741
Rosier (Bois de). 60
Rotin. *965*, 1129, 1213
Rouge (Bois) 61, 84
Rouge des aiguilles du mélèze 923
Rouge du pin. 884
Rouge strié 421
Rouille courbeuse du pin . . 884
Rouille vésiculaire de l'écorce du pin. . 884
— — des aiguilles de pin. 884
— — des feuilles. 911, 918
Roulure . . 576, 578, 580, 586, 587
— cadranée. 578
Roumanie. *1105*, 1118
Roure. 744
Rouvre 741, 744
Rubbenick (Procédé). 1723
Russie. 1088, *1102*, 1118
Rütgers (Procédés). 674, 675, *691*, 706

S

Sainte-Lucie (Bois de). . . . 940
Sainte-Marthe (Bois de) . . . 84
Saint-Martin. 107
Salicine. 829, 839
Salix *826*

Pages

Salix alba 830
— caprea 831, 833
— fragilis 827
— viminalis 828
Sandal (voir aussi Santal). . 980
Sandaraque. 960
Santal. 83, 977, 1312, 1315
Santal blanc 979
— citrin. 979
— des Antilles. 970
Santaline. 84, 978
Santal rouge . 977, 978, 981, 1015
Santal rouge tendre. 978
Santalum album 979
— austro-caledonicum. 1315
Sao. 1299
Sao-Thomé 1139
Saperda scalaris. 847
Saperde chagrinée 835
— du peuplier 835
Sapin. 47, 48, 55, 58, 62, 64 *bis*, 68, 70, 72, 75, 78, 81, 86, 107, 108, 115, 132, 160, 163, 172, 176, 279, 280, 281, 283, 285, 315, 318, 346, 347, 393, 436, 461, 517, 521, 525, 531, 533, 537, 549, 550, 554, 645, 667, 878, 879, 881, *905*, 1323, 1324, 1329, 1330, 1383, 1336, 1337, 1339, 1341, 1342, 1354
Sapins (Les — des Etats-Unis) 1149
Sapin à feuilles d'if 905
— argenté. 905
— baumier. . . 210, 879, 1150
— blanc. 282, 905
— commun 905
— concolor 210, 1150
— d'Algérie 213
— d'Auvergne 914
— de Céphalonie. . . 210, 212
— de Cilicie. . . 210, 213, 1120
— de Douglas . 212, 214, 443, 985, 1149
— de Fraser. 210
— de Kabylie 213
— de Lorraine. 914
— de Nordmann. 210
— de Normandie. 905
— de Norwège. 916
— de Veitch. 210
— des Vosges . 116, 905, 1004
— du Jura. 905
— du Nord. 116, 916
— élancé. 210, 1150
— élevé 1092
— épicéa 96
— noble. 210
— pectiné . 70, 118, 130, 131, 133, 135, 136, 137, 555, *905*
— pinsapo. 210, 212, 213, 1116
— rouge. 115, 156, 159, 160, 282, 887
Sapinette blanche. . . . 210, 1164
— noire. 1164
Sappan (Bois de) 84, 1014
Sassafras 970, 1159, 1308
— officinale. 1159
Satinés (Bois) 961

Pages

Saules. 30, 41, 43, 49, 50, 54, 58, 59, 64 *bis*, 70, 75, 132, 168, 172, 175, 176, 207, 471, 560, 593, 594, *826*, 829, *830*, 832, 1338, 1341, 1342, 1354
Saule fragile 827
— Marceau . 64 *bis*, 68, 207, 826, *831*, 833, 834, 1337, 1342
— Marsault (voir saule Marceau).
— pleureur. 44, 829
Savons des acides minéraux . 658, 672
Scape. 452
Schizoneura Ulmi 785
Schlittage des bois 237
Schlitte 238
Sciage (Bois de) 279, 283
Sciages des chênes 277
Scies 248
Scies à tronçonner 224
Scies diverses. . . . 248, 249, 250
Scie passe-partout. 222
Scie Ransome. 223
Sciure de bois. 1350
Sclérenchyme ligneux. . . . 18
Scolytes 478, 483
Scolyte (Grand — de l'orme). 485
Scolyte (Petit — de l'orme) . 491
Scolyte destructeur 485
Scolyte du chêne 489
— du poirier. 847
— du prunier 847
— embrouillé 739
— multistrié. 784
— rugueux 489, 847
Scolytidæ. 482
Scolytides. 474
Scolytides (Table dichotomique). 481
Scolytini. 482, 484
Scolytus. 484
Scolytus destructor 485
— Geoffroyi . . . 484, 485
— intricatus. 453, 488, 489, 739, 757
— multistriatus . . . 490
— pruni 486
— pygmæus 486
— Ratzeburgi . 484, 485, 486, 487
— rugulosus 488
Séchage des bois. . . . 405, 596
Sections transversales (Détermination des bois d'après leurs) 63
Sécurité (Charge de). 133
Sel ordinaire. 673
Sels ammoniacaux. 710
Sels métalliques (Conservation des bois). . *659*, 672
— des résines. 672
— minéraux. 83
Semis 197, 200, 206
Sen 1278
Sénégal 1212
Sénilisation des bois. . . 698, 703

Pages

Septoria 823
Sequoia. 1152
Sequoia géant. 213
Sequoia gigantea . 209, 213, 1152
Serbie. 1086, 1108, 1118
Sérenté. 916
Serricorne 455
Septoglœum Hartigianum . . 796
Serpula lacrymans 368
Sesia culiciformis 562, 564
Sésie apiforme. 563, 835
Sève (Abatage des bois en) . 219
Siam. 992, 1131
Sibérie 1121
Sideroxylon cinereum 982
— inermis. 982
— tenax. 982
Signal 587
Silicates 710
Silicate de soude 712, 713
Silicicoles (Plantes) 196
Sinodendron cylindricum . . 847
Sirex. 554, 581, 918
Sirex commun 555
— des pins. 554
— des sapins 554
— géant. 554, 908
— gigas 554, 556, 557
— jouvenceau 883
— juvencus 554, 558
— spectre 908
— spectrum 555
Sistotrema spadiceum 352
Sociales (Plantes) 194
Soie artificielle. 86, *1347*
Sol (Action du) 196
Sondage du bois. 585, 587
Sophora du Japon. . . . 208, 1134
Sorbier. 31, 43, 54, 64 *bis*, 68, 108, 342, 847, *857*
— des oiseleurs. *860*, 861
— domestique . *860*, 861
Sorbus aria 858
— aucuparia 860
— domestica. 860
— torminalis. 858
Soudan. 567, 1137, 1214
Souple (Bois) 16, 110
Souris 444
Sphærella maculiformis. . . 765
Sphinx du chêne 1029
Stadmannia oppositifolia. . . 983
Standard (Le). 278
Statistique forestière 1118
Sterculia 976
Stère 276, 289
Stereum frustulosum . *332*, 739
— hirsutum. . . . 335, 739
Strongylogaster Desbrochersi. 1031
Structure des bois 7, 111
Sturtevant (Système de séchage. 601
Suber (voir aussi liège) . . . 1023
Subérine 6, 1025
Subéro-phellodermique (assise génératrice). 32
Sublimé corrosif. 631, *668*, 672

Pages

Sucre de bois. 96, 97
Suède 1087, *1094*, 1118
Suffis. 892
Suisse 1085, 1114, 1118
Sulfate d'ammoniaque. . . . 704
Sulfate de cuivre. 410, 631, 632, 633, 636, 644, 660, 672, 673, 674, 679, 683, 708
Sulfate de fer . . . 411, *669*, 672
Sulfate de zinc 704
Sumacs. 1211
Sumac fustet . 64 *bis*, *870*, 877
Sur. 1028
Surier. 1028
Suro 1028
Surtaxe d'entrepôt 291
— d'origine 291
Sycomore. 132, 160
Syrie 1119
Swietenia. 939
Swietenia Mahogoni (v. aussi acajou) 933

T

Tables d'harmonie 48, 705
Tabletterie (Bois de). 1335
Taches. 60, 584
Taches jaunes (du liège). . . 1033
Taches médullaires 54
Tack (Auguste) (Procédé). 675, *703*
Taille des arbres 306, *310*
Taillis. . 197, 199, *202*, *204*, 257, 274
Tamarin des hauts 1254
Tanionus littorea 946
Tannate de fer . . . 658, 672, 673
Tannin. 59, 62, 83, 92, 98, 619, 658, 672, 1025, 1040
Tannin des chênes 737
— des saules. 828
— du bois de châtaignier 771
Tapis végétal 194
Taphrina aurea 836
— ulmi. 785
Taphrorychus. . . . 514, 520, 522
Tarets 571
Tarières. 251
Tarif des douanes. 291
Tarse. 452
Taxes d'affouage 259
Taxodium distichum (cyprès chauve) 209, 214, 1152
Taxus baccata. 930
— nucifera 930
Teak (voir teck)
Teck . . 39, 79, 107, 108, 116, 131, 132, 135, 155, 160, 285, 621, 933, *988*, 1004, 1126, 1127, 1268, 1329
Teck africain (Oldfieldia africana). 1138
Tectona grandis 621, *989*
Teinture du ligneux dans les préparations microscopiques 100

Pages

Teinturerie (Matière colorante du bois verdi). 435
Teinture des bois 675
Telphérage des bois. 237
Tenace (Bois). 110
Ténacité des bois. 55, 111
Tendres (Bois) 36, 108
Ténéides 448
Térébenthine 878
— de Strasbourg. . 914
— de Venise. . . . 925
Teredo navalis. 571
Termes lucifugus 565
Termite 454, 564
Termite à cou jaune 567
— belliqueuse 567
— fatal. 567
— lucifuge 566
— obèse 567
— terrible 567
Terre de Feu 1181
Terres à bois 195
Tête (Insectes). 448
Tétracétate de cellulose . . . 1053
Tétrarhynchus telarius . . . 822
Tetrarhynque tisserand . . . 822
Tétramères 461
Telephora. 740
— frustulata 332
— hirsuta. 335
— perdix 332, 739
Telephorus 329, 331
Thermo-carbolisation. . 675, *699*
Thermolampe. 1352
Thontheergries 412
Thorax (Insectes) 450
Thrâm (ou Tram) 1300
Thuyas 64 *bis*, 505, 878, 927, 929 957
Thuyas (Les — des Etats-Unis) 1150
Thuya articulata. *958*, 1190, 1212
— excelsa. 957, *958*
— géant 209, 214, 1151
— gigantea. 209, 214, *957*, 1151
— Lobbii 957
— Menziesii 214, 957
— occidentalis . . . *929*, 1151
Thylle. 58, 59
Tibia (Insectes) 452
Tilia 820
— argentea 826
— europæa 825
— grandifolia 825
— intermedia 826
— microphylla. 825
— parvifolia 825
— platyphylla 821, 825
— sylvestris 825
Tillau. 825
Tilleul. 16, 43, 64 *bis*, 70, 75, 107, 108, 115, 155, 160, 163, 172, 176, 208, 446, 456, 519, 543, 560, 562, 593, *820*, 1325, 1333, 1335, 1337, 1339, 1341, 1354
Tilleul argenté 826
— à feuilles d'orme. . . 825

Pages

Tilleul à grandes feuilles. 68, 824, *825*
— commun. 825
— de Hollande 825
— intermédiaire 826
— sauvage 825
Tillot 825
Tinier. 904
Tirer à cœur 71, 247
Tissus accessoires du bois . 8, 16
Tissu fondamental du bois. . 8, 36
Tomicides. 478
Tomicini 482, *512*
Tomicus 514, 522
— aceris. 538
— acuminatus 524
— amitinus. 524, 527
— alni. 538
— austriacus 535
— bidentatus. 534
— bistridentus 536
— cembræ 524, 537
— chalcographus. . 532, 534, 535
— coryli. 538
— curvidens. 5, 30, 531, 533, 543
— dispar. 541, 739
— elongatus 535
— erosus 527
— eurygraphus 541
— heterodon 532
— laricis. 527, 528
— monographus 739
— nigritus 529
— proximus 528, 529
— pusillus. 517
— quadridens 536
— ramulorum 521
— rectangulatus 527
— sexdentus. . . . 522, 523
— suturalis 528
— trepanatus 534
— typographus . . 524, *546*
— villosus. 538
Tomique (v. aussi tomicus) . 452
Tonkin (v. aussi Indo-Chine française) 1014
Tonneaux 110, 283
Torche-pin 892
Tors (Bois) 303
Torses (Fibres) 56
Torsion (Résistance à la) . . 155
Torsion des fibres. 303
Tortrix Wœberiana 847
Trac. 1003, 1004, 1268, 1269, 1279, 1329
Trachéides 36
Trachilium apiforme. 562
Trainage des bois 237
Trainants 220
Train de bois 242
Traités de cubage des bois . 275
Trametes 442
— radiciperda. 341
— pini 344

Pages

Transport des produits ligneux 230
Traverses de chemins de fer. 51, 290, 591, 592, 631, 639, 644, 667, 674, 676, 687, 690, 695, 696, 700, 706, 707, *1324*
Traversins. 283
Travure. 282
Treillage 283
Tremble. 33, 58, 68, 71, 75, 81, 107, 116, 160, 163, 172, 175, 176, 277, 304, 519, 563, 1325, 1334, 1337, 1338, 1339, 1341, 1342, 1354
Triqueballe 246
Trochanter 452
Troëne commun 871
Trou d'abatage. 581
Trypodendron. 516, 542
— domesticum. . 542
— lineatum . 454, 544, *548*
— quercus. . . . 544
Tsuga. 1153
Tsuga canadensis 210
— du Canada 210
Tubes laticifères. 18
— criblés. 21
Tulipier de Virginie. . . 208, *948*
Tulip-wood 963, 964
Tumeurs 324
Tumeurs bactériennes du pin d'Alep. 320, 883
Tungstate de soude 710
Tunisie 1061, *1208*
Tuyaux flamands 706

U

Ulmus 780
— campestris 782
— effusa 784
— montana. 784
Unité de Brix. 183
— de Hartig. 183
— de Rankine 183
— Uruguay 1180
Usages commerciaux 275
Usure par le frottement . . . 157
Utilisation des bois 1320

V

Vaisseaux du bois. 5, 8, *9*, 10, *34*, 42, 43
Valgus hemipterus 765
Vaniers. 53
Vanilline 1026
Vaporisation des bois. . 596, 612
Varlope. 251
Vasculose. 92, 93, 1025
Végétaux (Altérations dues aux) 315
Veines du bois 60, 109
Venezuela. 1170
Vent (action du) 575
Vente au poids des bois. . . 277

Pages

Vente des coupes de bois . . 259
Verdi (Bois). 61
Verglas. 575
Vergne 800
Vermoulure (La) . 456, 613, 614, 621
Vermoulure noire (La). 545, *548*
Verne. 800
Vernis du Japon (v. aussi Aylante) 872
Verre soluble 713
Vers à bois. 574
Vers blancs. 908
Viburnum lantana 872
Vidange des bois 230
Vide et pression (Méthodes de) 675 *684*
Vieillissement des bois . . . 594
Vigne 33
Vinettier 870
Violet (Bois) 1333
Viorne flexible 872
Verants (Bois). 303
Viscose. 93, 1053, *1345*
Visite des bois de construction. 587
Vitex divaricata. 967
Voie de la scie 249
Voies ferrées 238
Voliges 281, 282, 1331
Vouacapoua. 974
— americana . . . 973
Vrai grenadille 952
Vrillettes. *455*, 613
Vulcanisation du bois. . . . 625

W

Wakapu 974
Wellingtonia gigantea. 213, 1152
Willhouse (Procédé) 716
Wurf. 237

Pages

X

Xylane 92, 96, 97, 401
Xyleborus. 516, 538
— cryptographus . . 540
— dispar. 540, 739
— dryographus . 542, 739
Xyleborus eurygraphus . 540, 883
— monographus. 454, 478, 542
— Pfeili. 540
— Saxeseni . 542, 739, 883, 908, 918
Xylechinus 492, 502
Xylindéine 431
Xylocleptes 514, 522
Xylocopa violacea. . . . 454, 558
Xylose 96, 97
Xyloterus domesticus 543
— quercus. 545
Xylotrophes. 564

Y

Yellow fir. 212
Yellow pine (v. aussi pitch-pine) 107, 213
Yeuse. 751
Yeux de bœuf 584
Ypréau 837

Z

Zapatero 867
Zelkowa acuminata . . 209, 1134
— crenata. 209, 211
Zeuzera Æsculi. 484, 561, 776, 848
Zeuzère du marronnier d'Inde 561, 563, 776, 848
Zinc (Sels de). 719
Zinc-gypse 716
Zinc-tannin 716
Zone forestière équatoriale . 1142
Zone génératrice du bois . . 23
— du liège . . 32

LAVAL. — IMPRIMERIE L. BARNÉOUD & Cie.

ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS (*suite*)

OUVRAGES DE PROFESSEURS A L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES

M. Aguillon. *Législation des mines, française et étrangère.* 40 fr. On vend séparément :
— La *Législation en France, dans les colonies et protectorats,* 2e édition (très augmentée), 1 très fort volume (1.011 pages)..... 25 fr.
— Les *Législations étrangères*..... 15 fr.
M. Pelletan. *Lever des plans et nivellement souterrains* (Voir ci-dessus : *Durand-Claye*).
M. Chesneau. *Lois générales de la Chimie.* 1 vol. avec 37 figures..... 7 fr. 50
MM. Vicaire et Maison. *Cours de Chemins de fer de l'Ecole des Mines*; 382 p., 493 fig. 20 fr.

OUVRAGE D'UN PROFESSEUR A L'ÉCOLE NATIONALE FORESTIÈRE

M. Thiéry. *Restauration des montagnes,* avec une *Introduction* par M. Lechalas père. Vol. de 442 pages, avec 173 figures..... 15 fr.

OUVRAGES DE DIVERS AUTEURS

M. Emile Bourry, ingénieur des Arts et Manufactures, *Traité des Industries céramiques,* 1 vol. Voir *Encyclopédie industrielle.* Cet ouvrage, devenu classique en France, a été traduit en anglais..... 20 fr.
M. Charpentier de Cossigny, ingénieur civil des mines, lauréat de la Société des agriculteurs de France. *Hydraulique agricole.* 2e édit., 1 vol., avec 160 figures..... 15 fr.
M. Degrand, inspecteur général honoraire des ponts et chaussées. *Ponts en maçonnerie* (Voir ci-dessus : *J. Résal*).
M. Doniol, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. *Réglementation des chemins de fer d'intérêt local, des tramways et des automobiles* 1 vol. avec figures.. 10 fr.
— *Complément à l'ouvrage ci-dessus*..... 3 fr.
M. le Dr Duchesne, ancien président de la Société de médecine pratique. *Hygiène générale et Hygiène industrielle,* ouvrage rédigé conformément au programme du *Cours d'hygiène industrielle* de l'Ecole centrale. 1 vol. de 740 pages, avec figures..... 15 fr.
M. Henry (Ernest), Inspecteur général des ponts et chaussées. *Théorie et pratique du mouvement des terres, d'après le procédé Bruckner.* 1 vol., 2 fr. 50. — *Ponts métalliques à travées indépendantes : formules, barèmes et tableaux.* 1 vol. de 639 pages, avec 267 figures, 20 fr. — *Traité pratique des chemins vicinaux,* volume de près de 800 pages (1). 20 fr.
M. Maurice Koechlin, ingénieur. *Applications de la statique graphique.* 1 vol., avec 311 figures et 1 atlas de 34 planches, seconde édition, revue et très augmentée.... 30 fr.
M. Lallemand, ingénieur en chef des mines. *Nivellement de précision* (Voir ci-dessus *Durand-Claye*).
M. Lavoinne. *La Seine maritime et son estuaire,* 1 vol., avec 49 figures..... 10 fr.
M. Lechalas père, inspecteur général des ponts et chaussées. *Hydraulique fluviale.* 1 vol., avec 78 figures. 17 fr. 50. — *Des conditions générales d'établissement des ouvrages dans les vallées* (Voir ci-dessus : *J. Résal et Degrand*; c'est l'introduction à leur *Traité des Ponts en maçonnerie*).
M. Lechalas fils, ingénieur en chef des ponts et chaussées. *Manuel de droit administratif.* Tome I, 20 fr.; tome II, 1re partie, 10 fr.; tome II, 2e partie..... 10 fr.
M. Lévy-Lambert, ingénieur civil, inspecteur de l'exploitation à la Compagnie du Nord. *Chemins de fer à crémaillère.* 1 vol., avec 79 figures. 15 fr. — *Chemins de fer funiculaires, Transports aériens.* 1 vol., avec 150 figures..... 15 fr.
M. Leygue, ancien ingénieur auxiliaire des travaux de l'État, agent-voyer en chef de la province d'Oran. *Chemins de fer. Notions générales et économiques.* 1 vol. de 617 pages, avec figures..... 15 fr.
M. E. Pontzen, ingénieur civil (l'un des auteurs de *Les chemins de fer en Amérique*) : *Procédés généraux de construction : Terrassements, tunnels, dragages et dérochements.* 1 vol. de 572 pages, avec 234 figures (médaille d'or à l'Exposition de 1900).... 25 fr.
M. Tarbé de Saint-Hardouin, inspecteur général des ponts et chaussées, ancien directeur de l'Ecole de ce corps. *Notices biographiques sur les ingénieurs des ponts et chaussées.* un vol..... 5 fr.

(1) Le second de ces ouvrages rend très faciles et d'une rapidité inespérée les calculs relatifs aux ponts métalliques à travées indépendantes. — Le troisième est un guide d'une utilité journalière pour les agents-voyers de tout grade : l'auteur est président de la commission des chemins vicinaux [illegible] ministère de l'Intérieur

---

[illegible] sep[illegible] (et aussi chaque volume des ouvrages qui comprennent plusieurs). Il n'y a pas de numérotage général des volumes for[illegible] la collection.

[illegible] ouvrages entrant dans les *Encyclopédies des Travaux publics et Industrielle* sont [illegible] chez Ch. Béranger et chez Gauthier-Villars.

ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE

Vol. grand in-8°, avec de nombreuses figures

Exploitation technique des Chemins de fer, par A. Scheller et A. Fleurquin, 1 vol. de 408 pag. avec 109 figures. 12 fr.

Calcul infinitésimal à l'usage des Ingénieurs, par E. Rouché et L. Lévy, 2 vol. de 557 et 829 p. Chaq. vol..... 15 fr.

Cours de géométrie descriptive de l'Ecole centrale, par C. Brisse, prof. de ce cours, et H. Picquet..... 17 fr. 50

Construction pratique des navires de guerre, par A. Croneau, ing. des const. navales, prof. à l'Ecole du Génie marit., 2 vol. (996 pages et 664 figures) et 1 bel atlas double in-4° de 11 pl., dont 2 en 3 coul..... 33 fr.

Verre et verrerie, par Léon Appert, président de la Société des Ingénieurs civils, et J. Henrivaux, directeur de la manufacture de St-Gobain. 1 vol. et 1 atlas. 20 fr.

Blanchiment et apprêts; teinture et impression, matières colorantes, 1 vol. de 674 p., avec 368 fig. et échantillons de tissus imprimés, par Guignet, Dommer et Grandmougin (de Mulhouse)..... 30 fr.

Éléments et organes des machines, par A. Gouilly, répétiteur de mécanique appliquée à l'Ecole centrale, 1 vol. de 410 pages, avec 710 figures..... 12 fr.

Les associations ouvrières et les associations patronales, par Hubert-Valleroux, avocat. 1 vol. de 361 pages 10 fr.

Traite pratique des ch. de fer (intérêt local) **et des Tramways**, par P. Guédon. 11 f.

Traité des Industries céramiques, par Emile Bourry, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. de 755 pages avec 349 fig. ou groupes de fig. et une planche (Cet ouv. a été traduit en angl.). 20 fr.

Le vin et l'eau-de-vie de vin, par Henri de Lapparent, insp. gén. de l'agriculture. 1 vol. de 545 p., 110 fig. et 28 cartes 12 fr.

Métallurgie générale, par Le Verrier : **Procédés de chauffage**, 1 vol. de 370 pages avec 171 figures..... 12 fr.
Procédés métallurgiques et étude des métaux, 1 vol. de 403 p. avec 138 fig. et 10 planches..... 12 fr.

La Betterave agricole et industrielle, par Geschwind et Sellier, 1 vol. avec 129 figures (méd. d'arg. soc. nat. d'agr. et méd. d'or des agric. de France)..... 20 fr.

Cours de chemins de fer de l'Ecole des Mines, par Vicaire et Maison.... 20 fr.

Chimie organique appliquée, par A. Joannis, professeur à la Faculté des Sc. de Paris. 1406 p. en 2 vol..... 35 fr.

Traité des machines à vapeur, à gaz, à pétrole et à air chaud, par Alheilig et Roche, ingénieurs des constructions navales. 2 vol., 693 figures..... 38 fr.

Chemins de fer. Superstructure, par E. Deharme (Voir : *Encyc. des Travaux publics*).

Chemins de fer : Resistance des trains. Traction par E. Deharme, professeur à l'Ecole centrale, et A. Pulin, ingénieur de la Cie du Nord..... 15 fr.

Chaudières de locomotives, par les mêmes, 130 fig. et 2 pl..... 15 fr.

Locomotives : *Mécanisme, Châssis, Types de machines*. 1 fort vol. avec un bel atlas de 18 pl. double in-4°, par les mêmes. 25 fr.

Electricité industrielle. 2e éd., v. de 826 p., 404 fig. (C. de M. Monnier à l'Ec. Cent.) 25 fr.

Machines frigorifiques, par Lorenz, professeur à la faculté de Halle; traduction de Petit, professeur à la faculté des sciences de Nancy, et Jaquet, 131 fig... 7 fr.

Industries du sulfate d'aluminium, des aluns et des sulfates de fer, par L. Geschwind, ingénieur-chimiste. 1 vol. avec 195 fig. Traduit en anglais.. 10 fr.

Accidents du travail et assurances contre ces accidents, par G. Fëolde (Méd. d'arg. Exp. 1900), 1 vol. de 646 p. 7 fr. 50

Traité des fours à gaz à chaleur régénérée, par Toldt (trad. Dommer), 392 pages..... 11 fr.

Résistance des matériaux et Éléments de la théorie mathématique de l'élasticité, par Aug. Föppl, professeur à l'Université tech. de Munich; trad. de E. Hahn, prof. Ec. d'Ing. de Lausanne..... 15 fr.

Industries photographiques, par le Professeur Fabre..... 18 fr.

La Tannerie, par Meunier, Vaney et Vignon (650 p., 98 fig.)..... 20 fr.

Industrie des cyanures, par Robine et Lenglen..... 15 fr.

Traité des essais de matériaux, par A. Martens, traduction de P. Breuil. 1 vol. de texte de 671 pages avec 558 fig. et un atlas de 31 grandes planches 50 fr.

L'Energie hydraulique et les Récepteurs hydrauliques, par U. Masoni. 1 vol. de 320 p. avec 207 fig..... 10 fr.

P. C. N.

Chimie élémentaire, un vol. relié, par M. A. Joannis, professeur à la Faculté des Sciences de Paris (P.C.N.) . . . . . 10 fr.

Physique élémentaire, par MM. Chevassus et Thovert, préparateurs à la Faculté des sciences de Lyon. Fascicules brochés :

Premier fascicule. — Mécanique et propriétés générales de la matière. Acoustique. 2 fr.
Deuxième fascicule — Chaleur. Optique . . . . . 3 fr.
Troisième fascicule. — Magnétisme, Electricité. Radiations. — Météorologie. . 3 fr.
Ensemble : un vol. relié. . . . . 8 fr.

Manipulations de physique générale, par MM. Vaillant et Thovert, chef de travaux et préparateur à la Faculté des sciences de Lyon . . . . . 3 fr.

Manipulations d'Electricité industrielle, par les mêmes. . . . . 3 fr.

Sciences naturelles, par MM. Faucheron et Conte, préparateur et chef de travaux à la Faculté des sciences de Lyon :

Botanique, trois fascicules à 2 fr. et 3 fr. . . . . 7 fr.
Zoologie, un volume . . . . . 5 fr.

LAVAL. — IMPRIMERIE PARISIENNE, L. BARNÉOUD & Cie.

3 2044 102 822 871

HOLZER